

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 2 月 19 日 (19.02.2004)

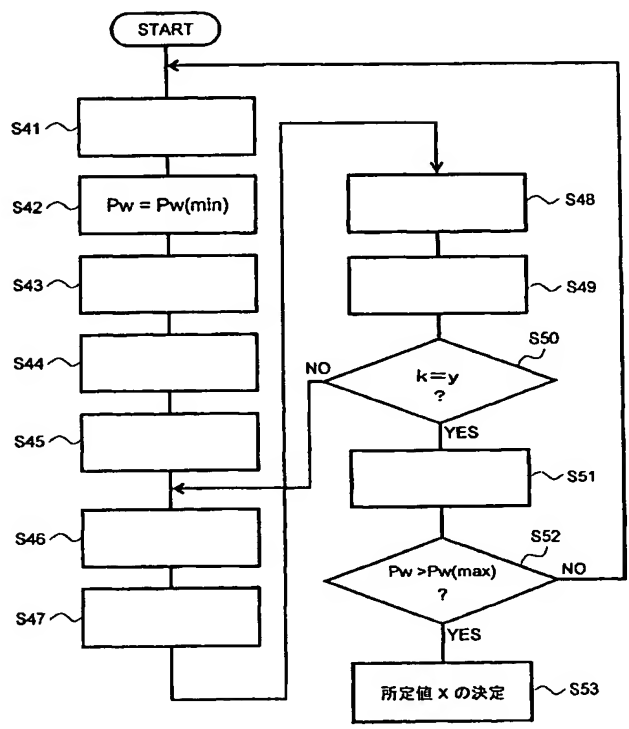
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/015695 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/0045, 7/125, 7/24
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/008204
- (22) 国際出願日: 2003 年 6 月 27 日 (27.06.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-187617 2002 年 6 月 27 日 (27.06.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): TDK 株式会社 (TDK CORPORATION) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小林 龍弘 (KOBAYASHI, Tatsuhiko) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK 株式会社内 Tokyo (JP). 加藤 達也 (KATO, Tatsuya) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK 株式会社内 Tokyo (JP). 井上 弘康 (INOUE, Hiroyasu) [JP/JP]; 〒103-8272 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK 株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大石 皓一, 外 (OISHI, Koichi et al.); 〒101-0063 東京都千代田区神田淡路町一丁目4番1号 友泉淡路町ビル8階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
- [続葉有]

(54) Title: OPTICAL RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: 光記録媒体



S53...DECIDE PREDETERMINED VALUE X

(57) Abstract: A laser power decision method includes a step of recording a test signal on a recording medium and reproducing it, a step of calculating a first parameter as a function of difference between the reproduction signal amplitudes A0 and A1, a second parameter as a function of difference between the reproduction signal amplitudes A1 and As, a third parameter as a function of difference between the reproduction signal jitters Js and J1, and a fourth parameter as a function of difference between the reproduction signal AA0 and AA1, a step of calculating the value of the first parameter corresponding to the second parameter when the third parameter is equal to an allowable value so as to decide a critical parameter, and a step of making the recording power corresponding to the fourth parameter an optimal recording power when the fourth parameter is equal to or below the critical parameter.

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/015695 A1



ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本願発明は、記録媒体にテスト信号を記録した後再生し、再生信号振幅 A_0 、 A_1 の差の関数として第一のパラメータを、再生信号振幅 A_1 、 A_s の差の関数として第二のパラメータを、再生信号のジッタ J_s 、 J_1 の差の関数として第三のパラメータを、再生信号 AA_0 、 AA_1 の差の関数として第四のパラメータを算出し、第三のパラメータが許容値に等しいときの第二のパラメータの値に対応する第一のパラメータの値を求めて臨界パラメータを決定し、第四のパラメータが臨界パラメータ以下であるときに、第四のパラメータに対応する記録パワーを最適記録パワーとするレーザパワー決定方法である。

明細書

光記録媒体

5 技術分野

本発明は、レーザビームパワー決定方法、レーザビームパワーを決定するために用いられる臨界パラメータの決定方法、光記録媒体およびデータ記録装置に関するものであり、さらに詳細には、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、レーザビームの記録パワーを決定することができるレーザビームパワー決定方法、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、書き換え型光記録媒体に照射されるレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータの決定方法、クロスイレーズの影響を受けても、記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、レーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータが記録された書き換え型光記録媒体、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、書き換え型光記録媒体に照射されるレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータを格納したデータ記録装置およびクロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、書き換え型光記録媒体に照射されるレーザビームの最適記録パワーを格納したデータ記録装置に関するものである。

従来の技術

従来より、デジタルデータを記録するための記録媒体として、CDやDVDに代表される光記録媒体が広く利用されている。

- 5 光記録媒体へのデータ記録方式としては、記録すべきデータをトラックに沿った記録マークとブランク領域の長さに変調するという方式が広く用いられている。たとえば、ユーザによるデータの書き換えが可能な光記録媒体であるDVD-RWにおいては、3Tないし11Tおよび14Tに対応する長さの記録マークおよびブランク領域が、データを記録するために用いられている。

- 書き換え型の光記録媒体の相変化材料を含む記録層に、データを記録する場合には、強度変調されたレーザービームが、光記録媒体のトラックに沿って、照射されて、記録層にアモルファス領域が形成され、こうして形成されたアモルファス領域が記録マークとして用いられ、
- 15 記録層の結晶領域がブランク領域として用いられる。

- 記録層の所定の領域に、記録マークを形成する場合には、レーザービームのパワーを十分に高い記録パワー P_w に変調して、所定の領域に照射し、相変化材料の融点以上の温度に加熱し、次いで、レーザービームのパワーを低いレベルである基底パワー P_b に変調して、記録層の
- 20 所定の領域を急冷し、所定の領域を結晶状態から、アモルファス状態に変化させる。

- これに対して、記録層に形成されている記録マークを消去する場合には、レーザービームのパワーを基底パワー P_b のレベルを越え、記録パワー P_w のレベル未満の消去パワー P_e に変調し、記録マークが形成されている記録層の領域に照射して、相変化材料の結晶化温度以上の温度に加熱し、除冷して、アモルファス状態の相変化材料を結晶化する。
- 25

- このように、記録層に照射するレーザービームのパワーを、レベルの異なる記録パワー P_w 、消去パワー P_e および基底パワー P_b に変調することによって、記録層に記録マークを形成し、記録層に形成され
- 30

た記録マークを消去し、記録層に形成された記録マークを異なる記録マークにダイレクトオーバーライトすることが可能になる。

しかしながら、書き換え型の光記録媒体においては、記録層のあるトラックにデータが書き込むときに、隣り合ったトラックの記録層に書き込まれていたデータのキャリアレベルが低下し、いわゆるクロスイレーズが生じるという問題があった。

ことに、データの記録密度が高められ、かつ、非常に高いデータ転送レートを実現可能な次世代型の光記録媒体にあつては、従来の光記録媒体に比べて、クロスイレーズが生じやすいという問題があった。

すなわち、次世代型の光記録媒体にあつては、高データ転送レートを実現するために、従来の光記録媒体に比して、高い記録線速度で、データを記録することが要求され、記録線速度が高いほど、レーザビームの記録パワーを高いレベルに設定することが要求されるため、記録層のあるトラックにデータが書き込むときに、隣り合ったトラックの記録層が熱干渉を受けやすく、クロスイレーズが生じやすい。

さらに、次世代型の光記録媒体にあつては、トラックピッチ TP と、レーザビームのスポット径 D との比 TP/D が小さいため、記録層のあるトラックにデータが書き込むときに、クロスイレーズが生じやすい。

発明の開示

したがって、本発明は、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、レーザビームの記録パワーを決定することができるレーザビームパワー決定方法を提供することを目的とするものである。

本発明の別の目的は、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、書き換え型光記録媒体に照射されるレーザビームの記録パワー

を決定するために用いられる臨界パラメータの決定方法を提供することにある。

5 本発明の他の目的は、クロスイレーズの影響を受けても、記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、レーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータが記録された書き換え型光記録媒体を提供することにある。

10 本発明のさらに他の目的は、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、書き換え型光記録媒体に照射されるレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータを格納したデータ記録装置を提供することにある。

15 本発明のさらに他の目的は、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、書き換え型光記録媒体に照射されるレーザビームの最適記録パワーを格納したデータ記録装置を提供することにある。

20 本発明のかかる目的は、書き換え型光記録媒体に、データを記録するために照射するレーザビームの記録パワーを決定するレーザビームパワーの決定方法であって、レーザビームの記録パワーを変化させて、前記光記録媒体の隣り合った第一のトラック、第二のトラックおよび第三のトラックに、この順に、前記レーザビームを照射して、第一のテスト信号を記録し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター J_1 を測定するとともに、前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター J_0 を測定し、 y 回にわたって (y は正の整数である。)、前記第一のトラックおよび前記第三のトラックに、前記レーザビームを照射して、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録され

25

30

た前記第一のテスト信号を、前記第一のテスト信号によって、ダイレクトオーバーライトし、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J (n+1)$ を測定し (n は 0 以上、 y 以下の整数である。)、レーザビームの記録
5 パワーごとに、 $J J (n+1)$ と $J J 0$ との差の関数に変化しなくなる n の値 n_c を求め、 n_c の最大値を、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号をオーバーライトすることによる前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和するダイレクトオーバーライトの回数 x として決定し、前記
10 レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第四のトラック、第五のトラックおよび第六のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、第二のテスト信号を記録し、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅 $A 1$ およびジッター $J 1$ を測定するとともに、前記第六のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅 $A 0$ を測定し、前記第六のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅 $A 0$ と、前記第五のトラックから得られた前記再生信号の振幅 $A 1$ との差の関数として、前
20 記レーザビームの記録パワーごとに、第一のパラメータを算出し、前記回数 x に等しい回数にわたって、前記第四のトラックに記録された前記第二のテスト信号および前記第六のトラックに記録された前記第二のテスト信号を、前記第二のテスト信号によって、ダイレクトオーバーライトし、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅 $A s$ およびジッター $J s$ を測定して、前記再生信号の前記振幅 $A 1$ と、前記再生信号の振幅 $A s$ との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第二のパラメータを算出するとともに、前記再生信号の前記ジッター $J s$ と、前記再生信号の前記ジッター $J 1$ との差の関数として、第三のパラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいときの前記第二

30

- のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値を求めることによって、決定された臨界パラメータと、前記レーザビームの記録パワーを変化させて、前記書き換え型光記録媒体に第三のテスト信号を記録し、前記書き換え型光記録媒体に記録された前記第三のテスト信号を再生して得た再生信号の信号特性が基準条件を満たしているときに、前記レーザビームの記録パワーごとに、クロスイレーズの影響を受ける前に、前記第三のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 AA_0 および 1 回のクロスイレーズの影響を受けた後に、前記第三のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 AA_1 を測定し、前記第三のテスト信号を再生して得た前記再生信号の振幅 AA_0 および再生信号の振幅 AA_1 に基づき、クロスイレーズの影響を受ける前に、前記第三のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 AA_0 と 1 回のクロスイレーズの影響を受けた後に、前記第三のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 AA_1 との差の関数として、算出された第四のパラメータとを、比較し、前記第四のパラメータが前記臨界パラメータ以下であるときに、前記第四のパラメータが得られたときの前記レーザビームの記録パワーを最適記録パワーとして決定することの特徴とするレーザビームパワーの決定方法によって達成される。

- 本発明によれば、レーザビームの記録パワーを変化させて、書き換え型光記録媒体に第三のテスト信号を記録し、書き換え型光記録媒体に記録された第三のテスト信号を再生して得た再生信号の信号特性が基準条件を満たしているときに、レーザビームの記録パワーごとに、クロスイレーズの影響を受ける前に、第三のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 AA_0 および 1 回のクロスイレーズの影響を受けた後に、第三のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 AA_1 を測定し、第三のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 AA_0 および再生信号の振幅 AA_1 に基づき、クロスイレーズの影響を受ける前に、第三のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 AA_0 と 1 回のクロスイレーズの影響を受けた後に、第三のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 AA_1 との差の関数として、算出された第四のパラメータ

タと、あらかじめ、算出された臨界パラメータを比較するだけで、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、レーザビームの最適記録パワーを決定することが可能になる。

また、本発明によれば、レーザビームの記録パワーを変化させて、光記録媒体の隣り合った第一のトラック、第二のトラックおよび第三のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、第一のテスト信号を記録し、第二のトラックに記録された第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J 1$ を測定するとともに、第三のトラックに記録された第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J 0$ を測定し、 y 回にわたって (y は正の整数である。)、第一のトラックおよび第三のトラックに、レーザビームを照射して、第一のトラックに記録された第一のテスト信号および第三のトラックに記録された第一のテスト信号を、第一のテスト信号によって、ダイレクトオーバーライトし、第二のトラックに記録された第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J (n + 1)$ を測定し (n は 0 以上、 y 以下の整数である。)、レーザビームの記録パワーごとに、 $J J (n + 1)$ と $J J 0$ との差の関数に変化しなくなる n の値 $n c$ を求め、 $n c$ の最大値を、第一のトラックに記録された第一のテスト信号および第三のトラックに記録された第一のテスト信号をオーバーライトすることによる第二のトラックに記録された第一のテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和するダイレクトオーバーライトの回数 x として決定し、こうして実験的に定められた第一のトラックに記録された第一のテスト信号および第三のトラックに記録された第一のテスト信号をオーバーライトすることによる第二のトラックに記録された第一のテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和するダイレクトオーバーライトの回数 x に基づいて、臨界パラメータを決定しているから、クロスイレーズの影響が飽和するまで、繰り返し、クロスイレーズの影響を受けた場合でも、ジッターの増大が許

容し得る臨界的な第三のパラメータに対応する値として、正確に、臨
界パラメータを決定することができ、したがって、第四のパラメータ
が臨界パラメータ以下であるときに、以下か否かを判定することによ
って、再生信号のジッターの増大を許容範囲内に抑えることができる
5 レーザビームの記録パワーの最適記録パワーを決定することが可能に
なる。

本発明の好ましい実施態様においては、前記レーザビームの記録パ
ワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合
った第七のトラックおよび第八のトラックに、この順に、前記レーザ
10 ビームを照射して、第三のテスト信号を記録し、前記第七のトラック
に記録された前記第三のテスト信号を再生し、得られた再生信号の信
号特性が基準条件を満たしているか否かを判定し、前記再生信号の信
号特性が前記基準条件を満たしていないときは、前記書き換え型光記
録媒体の隣り合った第七のトラックおよび第八のトラックに、この順
15 に、前記レーザビームを照射して、第三のテスト信号を記録し、前記
第七のトラックに記録された前記第三のテスト信号を再生して得られ
た再生信号の信号特性が前記基準条件を満たすまで、前記レーザビー
ムの記録パワーのレベルを変更して、前記書き換え型光記録媒体の隣
り合った第七のトラックおよび第八のトラックに第三のテスト信号を
20 記録し、前記第七のトラックに、記録された前記第三のテスト信号を
再生して得られた再生信号の信号特性が前記基準条件を満たしている
ときは、前記第七のトラックに記録された前記第三のテスト信号を再
生し、得られた再生信号の振幅を測定して、前記振幅 $AA1$ を求める
とともに、前記第八のトラックに記録された前記第三のテスト信号を
25 再生し、得られた再生信号の振幅を測定して、前記振幅 $AA0$ を求め、
前記第八のトラックから得られた再生信号の振幅 $AA0$ と前記第六の
トラックから得られた再生信号の振幅 $AA1$ との差の関数として、前
記第四のパラメータを算出するように構成されている。

本発明の前記目的はまた、書き換え型光記録媒体に、データを記録
30 するために照射するレーザビームの記録パワーを決定するための臨界

パラメータを決定する方法であって、前記レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第一のトラック、第二のトラックおよび第三のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、前記第一のテスト信号を記録し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅 A_1 およびジッター J_1 を測定し、前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅 A_1 を測定し、前記第三のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅 A_0 と、前記第二のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅 A_1 との差の関数として、第一のパラメータを算出し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号に対するクロスレイズの影響が飽和するまで、所定回数 x に等しい回数にわたって、前記第一のテスト信号を用いて、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号をダイレクトオーバーライトし、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅 A_s およびジッター J_s を測定して、前記再生信号の前記振幅 A_1 と前記再生信号の前記振幅 A_s との差の関数によって、第二のパラメータを算出し、前記再生信号の前記ジッター J_s と前記再生信号の前記ジッター J_1 との差の関数によって、第三のパラメータを算出し、前記レーザビームの記録パワーを、所定の範囲内で、 α ずつ、変化させて、前記ステップを実行し、前記レーザビームの記録パワーごとに、前記第一のパラメータ、前記第二のパラメータおよび前記第三のパラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいときの前記第二のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値を求め、求められた前記第一のパラメータの値を、臨界パラメータとして決定することを特徴とするレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータの決定方法によって達成される。

本発明の好ましい実施態様においては、前記レーザビームの記録パワーを変化させて、前記光記録媒体の隣り合った第四のトラック、第

五のトラックおよび第六のトラックに、この順に、前記レーザビームを照射して、第二のテスト信号を記録し、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J 1$ を測定するとともに、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J 0$ を測定し、 y 回にわたって (y は正の整数である。)、前記第四のトラックおよび前記第六のトラックに、前記レーザビームを照射して、前記第四のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第六のトラックに記録された前記第二のテスト信号を、前記第二のテスト信号によって、ダイレクトオーバーライトし、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J (n + 1)$ を測定し (n は 0 以上、 y 以下の整数である。)、レーザビームの記録パワーごとに、 $J J (n + 1)$ と $J J 0$ との差の関数に変化しなくなる n の値 n_c を求め、 n_c の最大値を、前記所定回数 x として決定するように構成されている。

本発明の前記目的はまた、レーザビームの記録パワーを変化させて、光記録媒体の隣り合った第一のトラック、第二のトラックおよび第三のトラックに、この順に、前記レーザビームを照射して、第一のテスト信号を記録し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J 1$ を測定するとともに、前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J 0$ を測定し、 y 回にわたって (y は正の整数である。)、前記第一のトラックおよび前記第三のトラックに、前記レーザビームを照射して、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を、前記第一のテスト信号によって、ダイレクトオーバーライトし、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J (n + 1)$ を測定し (n は 0 以上、 y 以下の整数である。)、レーザビームの記録パワーごとに、 $J J (n + 1)$ と $J J 0$ との差の関数に変化しなくなる n

の値 n_c を求め、 n_c の最大値を、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号をオーバーライトすることによる前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和するダイレクトオーバーライトの回数 x として決定し、前記レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第四のトラック、第五のトラックおよび第六のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、第二のテスト信号を記録し、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅 A_1 およびジッター J_1 を測定するとともに、前記第六のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅 A_0 を測定し、前記第六のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅 A_0 と、前記第五のトラックから得られた前記再生信号の振幅 A_1 との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第一のパラメータを算出し、前記回数 x に等しい回数にわたって、前記第四のトラックに記録された前記第二のテスト信号および前記第六のトラックに記録された前記第二のテスト信号を、前記第二のテスト信号によって、ダイレクトオーバーライトし、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅 A_s およびジッター J_s を測定して、前記再生信号の前記振幅 A_1 と、前記再生信号の振幅 A_s との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第二のパラメータを算出するとともに、前記再生信号の前記ジッター J_s と、前記再生信号の前記ジッター J_1 との差の関数として、第三のパラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいときの前記第二のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値を求めることによって、決定された臨界パラメータが記録されたことを特徴とする書き換え型光記録媒体によって達成される。

本発明の前記目的はまた、レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、書き換え型光記録媒体の隣り合った第一のトラック、

第二のトラックおよび第三のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、第一のテスト信号を記録し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J 1$ を測定するとともに、前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J 0$ を測定し、 y 回にわたって (y は正の整数である。)、前記第一のトラックおよび前記第三のトラックに、前記レーザビームを照射して、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を、前記第一のテスト信号によって、ダイレクトオーバーライトし、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J (n + 1)$ を測定し (n は 0 以上、 y 以下の整数である。)、レーザビームの記録パワーごとに、 $J J (n + 1)$ と $J J 0$ との差の関数に変化しなくなる n の値 $n c$ を求め、 $n c$ の最大値を、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号をオーバーライトすることによる前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号に対するクロスレイズの影響が飽和するダイレクトオーバーライトの回数 x として決定し、前記レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第四のトラック、第五のトラックおよび第六のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、第二のテスト信号を記録し、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅 $A 1$ およびジッター $J 1$ を測定するとともに、前記第六のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅 $A 0$ を測定し、前記第六のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅 $A 0$ と、前記第五のトラックから得られた前記再生信号の振幅 $A 1$ との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第一のパラメータを算出し、前記回数 x に等しい回数にわたって、前記第四のトラックに記録された前記第二のテスト信号および前記第六のトラックに

記録された前記第二のテスト信号を、前記第二のテスト信号によって、ダイレクトオーバーライトし、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅 A_s およびジッター J_s を測定して、前記再生信号の前記振幅 A_1 と、前記再生信号の振幅 A_s との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第二のパラメータを算出するとともに、前記再生信号の前記ジッター J_s と、前記再生信号の前記ジッター J_1 との差の関数として、第三のパラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいときの前記第二のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値を求めることによって、決定されたレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータを、前記光記録媒体の種類を特定する ID データと関連付けて、格納していることを特徴とするデータ記録装置によって達成される。

本発明の前記目的はまた、レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、書き換え型光記録媒体の隣り合った第一のトラック、第二のトラックおよび第三のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、第一のテスト信号を記録し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター J_1 を測定するとともに、前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター J_0 を測定し、 y 回にわたって (y は正の整数である。)、前記第一のトラックおよび前記第三のトラックに、前記レーザビームを照射して、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を、前記第一のテスト信号によって、ダイレクトオーバーライトし、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J_{(n+1)}$ を測定し (n は 0 以上、 y 以下の整数である。)、レーザビームの記録パワーごとに、 $J_{(n+1)}$ と J_0 との差の関数に変化しなくなる n の値 n_c を求め、 n_c の最大値を、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラッ

- クに記録された前記第一のテスト信号をオーバーライトすることによる前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和するダイレクトオーバーライトの回数 x として決定し、前記レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、
- 5 前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第四のトラック、第五のトラックおよび第六のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、第二のテスト信号を記録し、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅 A_1 およびジッター J_1 を測定するとともに、前記第六のトラックに記録された
- 10 前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅 A_0 を測定し、前記第六のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅 A_0 と、前記第五のトラックから得られた前記再生信号の振幅 A_1 との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第一のパラメータを算出し、前記回数 x に等しい回数にわたって、前記第四のトラックに記録された前記第二のテスト信号および前記第六のトラックに
- 15 記録された前記第二のテスト信号を、前記第二のテスト信号によって、ダイレクトオーバーライトし、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅 A_s およびジッター J_s を測定して、前記再生信号の前記振幅 A_1 と、前記再生信号の振幅 A_s との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第二のパラメータを算出するとともに、前記再生信号の前記ジッター J_s と、前記再生信号の前記ジッター J_1 との差の関数として、
- 20 第三のパラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいときの前記第二のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値を求めることによって、決定されたレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータと、前記レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の隣り
- 25 合った第七のトラックおよび第八のトラックに、この順に、前記レーザビームを照射して、第三のテスト信号を記録し、前記第七のトラックに記録された前記第三のテスト信号を再生し、得られた再生信号の
- 30

- 信号特性が基準条件を満たしているか否かを判定し、前記再生信号の信号特性が前記基準条件を満たしていないときは、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第七のトラックおよび第八のトラックに、この順に、前記レーザビームを照射して、第三のテスト信号を記録し、前記第七のトラックに記録された前記第三のテスト信号を再生して得られた再生信号の信号特性が前記基準条件を満たすまで、前記レーザビームの記録パワーのレベルを変更して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第七のトラックおよび第八のトラックに第三のテスト信号を記録し、前記第七のトラックに、記録された前記第三のテスト信号を再生して得られた再生信号の信号特性が前記基準条件を満たしているときは、前記第七のトラックに記録された前記第三のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅 $AA1$ を測定するとともに、前記第八のトラックに記録された前記第三のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅 $AA0$ を測定して、前記第八のトラックから得られた再生信号の振幅 $AA0$ と前記第六のトラックから得られた再生信号の振幅 $AA1$ との差の関数として、算出された第四のパラメータとを比較し、前記第四のパラメータが前記臨界パラメータ以下であるときに、前記第四のパラメータが得られたときの前記レーザビームの記録パワーを求めることによって、決定された前記レーザビームの記録パワーの最適記録パワーを、前記光記録媒体の種類を特定する ID データと関連付けて、格納していることを特徴とするデータ記録装置によって達成される。

本発明の上記およびその他の目的や特徴は、以下の記述及び対応する図面から明らかになるであろう。

25

図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の好ましい実施態様にかかる光記録媒体の構造を示す略断面図である。

第 2 図は、本発明の好ましい実施態様にかかるデータ記録装置のブロックダイアグラムである。

30

第3図は、レーザビームのパワーを変調するパルス列パターンの記録パワー P_w のレベルを決定するレーザビームの記録パワー決定ルーチンを示すフローチャートである。

5 第4図は、テスト信号が記録された光記録媒体のパワーキャリブレーションエリアの隣り合った3つのトラックを模式的に示す略平面図である。

第5図は、臨界信号振幅減少率 R_c を決定する臨界信号振幅減少率決定ルーチンを示すフローチャートである。

10 第6図は、第1の信号振幅減少率 R_1 、第2の信号振幅減少率 R_2 およびジッター劣化度 R_3 を含むテーブル T を示す図面である。

第7図は、第2の信号振幅減少率 R_2 とジッター劣化度 R_3 との関係を示すグラフである。

第8図は、第1の信号振幅減少率 R_1 と第2の信号振幅減少率 R_2 との関係を示すグラフである。

15 図9は、臨界信号振幅減少率決定ルーチンで用いられる x 、すなわち、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号をダイレクトオーバーライトすることによって、第2トラックに記録されたテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和する回数を決定するダイレクトオーバーライト回数決定ルーチン
20 を示すフローチャートである。

発明の好ましい実施態様の説明

以下、添付図面に基づき、本発明の好ましい実施態様につき、詳細に説明を加える。

25 第1図は、本発明の好ましい実施態様にかかる光記録媒体10の構造を示す略断面図である。

第1図に示されるように、本実施態様にかかる光記録媒体10は、書き換え型の光記録媒体として構成され、基板11と、基板11の表面上に形成された反射層12と、反射層12の表面上に形成された第二の誘電体層13と、第二の誘電体層13の表面上に形成された記録
30

層 1 4 と、記録層 1 4 の表面上に設けられた第一の誘電体層 1 5 と、
第一の誘電体層 1 5 の表面上に形成された光透過層 1 6 を備えている。

第 1 図に示されるように、光記録媒体 1 0 の中央部分には、センターホール 1 7 が形成されている。

- 5 本実施態様においては、第 1 図に示されるように、光透過層 1 6 の
表面に、レーザビームが照射されて、光記録媒体 1 0 にデータが記録
され、光記録媒体 1 0 から、データが再生されるように構成されてい
る。

- 10 基板 1 1 は、光記録媒体 1 0 に求められる機械的強度を確保するた
めの支持体として、機能する。

- 15 基板 1 1 を形成するための材料は、光記録媒体 1 0 の支持体として
機能することができれば、とくに限定されるものではない。基板 1 1
は、たとえば、ガラス、セラミックス、樹脂などによって、形成する
ことができる。これらのうち、成形の容易性の観点から、樹脂が好ま
しく使用される。このような樹脂としては、ポリカーボネート樹脂、
アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエチレン樹脂、
ポリプロピレン樹脂、シリコン樹脂、フッ素系樹脂、ABS樹脂、
ウレタン樹脂などが挙げられる。これらの中でも、加工性、光学特性
などの点から、ポリカーボネート樹脂がとくに好ましい。

- 20 本実施態様においては、基板 1 1 は、約 1 . 1 mm の厚さを有して
いる。

基板 1 1 の形状は、とくに限定されるものではないが、通常は、デ
ィスク状、カード状あるいはシート状である。

- 25 第 1 図に示されるように、基板 1 1 の表面には、交互に、グループ
1 1 a およびランド 1 1 b が形成されている。基板 1 1 の表面に形成
されたグループ 1 1 a および／またはランド 1 1 b は、データを記録
する場合およびデータを再生する場合において、レーザビームのガイ
ドトラックとして、機能する。

- 30 反射層 1 2 は、光透過層 1 6 を介して、入射したレーザビームを反
射し、再び、光透過層 1 6 から出射させる機能を有している。

反射層 1 2 の厚さは、とくに限定されるものではないが、10 nm ないし 300 nm であることが好ましく、20 nm ないし 200 nm であることが、とくに好ましい。

反射層 1 2 を形成するための材料は、レーザビームを反射することができる性質を有していれば、とくに限定されるものではなく、Mg、Al、Ti、Cr、Fe、Co、Ni、Cu、Zn、Ge、Ag、Pt、Au などによって、反射層 1 2 を形成することができる。これらのうち、高い反射率を有している Al、Au、Ag、Cu、または、Al と Ti との合金などのこれらの金属の少なくとも 1 つを含む合金などの金属材料が、反射層 1 2 を形成するために、好ましく用いられる。

反射層 1 2 は、レーザビームを用いて、記録層 1 4 に記録されたデータを再生するときに、多重干渉効果によって、記録部と未記録部との反射率の差を大きくして、高い再生信号 (C/N 比) を得るために、設けられている。

第一の誘電体層 1 5 および第二の誘電体層 1 3 は、記録層 1 4 を保護する役割を果たす。したがって、第一の誘電体層 1 5 および第二の誘電体層 1 3 により、長期間にわたって、記録されたデータの劣化を効果的に防止することができる。また、第二の誘電体層 1 3 は、基板 1 1 などの熱変形を防止する効果があり、したがって、変形に伴うジッターの悪化を効果的に防止することが可能になる。

第 1 の誘電体層 1 5 および第 2 の誘電体層 1 3 を形成するために用いられる誘電体材料は、透明な誘電体材料であれば、とくに限定されるものではなく、たとえば、酸化物、硫化物、窒化物またはこれらの組み合わせを主成分とする誘電体材料によって、第一の誘電体層 1 5 および第二の誘電体層 1 3 を形成することができる。より具体的には、基板 1 1 などの熱変形を防止し、第一の記録層 3 1 および第二の記録層 3 2 を保護するために、第一の誘電体層 1 5 および第二の誘電体層 1 3 が、 Al_2O_3 、 AlN 、 ZnO 、 ZnS 、 GeN 、 GeCrN 、 CeO 、 SiO 、 SiO_2 、 SiN および SiC よりなる群から選ば

れる少なくとも1種の誘電体材料を主成分として含んでいることが好ましく、 $ZnS \cdot SiO_2$ を主成分として含んでいることがより好ましい。

5 第一の誘電体層15と第二の誘電体層13は、互いに同じ誘電体材料によって形成されていてもよいが、異なる誘電体材料によって形成されていてもよい。さらに、第一の誘電体層15および第二の誘電体層13の少なくとも一方が、複数の誘電体膜からなる多層構造であってもよい。

10 なお、本明細書において、誘電体層が、誘電体材料を主成分として含むとは、誘電体層に含まれている誘電体材料の中で、その誘電体材料の含有率が最も大きいことをいう。また、 $ZnS \cdot SiO_2$ は、 ZnS と SiO_2 との混合物を意味する。

15 第一の誘電体層15および第二の誘電体層13の層厚は、とくに限定されるものではないが、3ないし200nmであることが好ましい。第一の誘電体層15あるいは第二の誘電体層13の層厚が3nm未満であると、上述した効果が得られにくくなる。一方、第一の誘電体層15あるいは第二の誘電体層13の層厚が200nmを越えると、成膜に要する時間が長くなり、光記録媒体10の生産性が低下するおそれがあり、さらに、第一の誘電体層15あるいは第二の誘電体層13
20 のもつ応力によって、光記録媒体10にクラックが発生するおそれがある。

記録層14は、データを記録する記録層であり、本実施態様においては、相変化材料によって形成されており、結晶状態にある場合の反射率と、アモルファス状態にある場合の反射率とが異なることを利用
25 して、記録層14にデータが記録され、記録層14からデータが再生される。

記録層14を形成するための材料は、とくに限定されるものではないが、高速で、データを直接的に上書きすることを可能にするためには、アモルファス状態から結晶状態への相変化に要する時間（結晶化
30 時間）が短いことが好ましく、このような材料としては、 $SbTe$ 系

材料を挙げることができる。

S b T e系材料としては、S b T eのみでもよいし、結晶化時間をより短縮するとともに、長期の保存に対する信頼性を高めるために、添加物が添加されていてもよい。

- 5 具体的には、組成式 $(S b_x T e_{1-x})_{1-y} M_y$ (MはS bおよびT eを除く元素である。) で表わされるS b T e系材料のうち、 $0.55 \leq x \leq 0.9$ 、 $0 \leq y \leq 0.25$ であるS b T e系材料によって、記録層14が形成されることが好ましく、 $0.65 \leq x \leq 0.85$ 、 $0 \leq y \leq 0.25$ であるS b T e系材料によって、記録層14が形成されることがより好ましい。

- 10 元素Mはとくに限定されるものではないが、結晶化時間を短縮し、保存信頼性を向上させるためには、元素Mが、I n, A g, A u, B i, S e, A l, P, G e, H, S i, C, V, W, T a, Z n, M n, T i, S n, P d, N, Oおよび希土類元素よりなる群から選ばれる1または2以上の元素であることが好ましい。とくに、保存信頼性を向上させるためには、元素Mが、A g, I n, G eおよび希土類元素よりなる群から選ばれる1または2以上の元素によって構成されることが好ましい。

- 20 記録層14は、5 n mないし30 n mの厚さを有していることが好ましく、とくに好ましくは、記録層14は、5 n mないし20 n mの厚さを有するように形成される。

光透過層16は、レーザビームを透過させる層であり、その一方の表面によって、光入射面が構成されている。

- 25 光透過層16は、10 μ mないし300 μ mの厚さを有するように形成されることが好ましく、とくに好ましくは、50 μ mないし150 μ mの厚さを有するように形成される。

- 30 光透過層16を形成するための材料は、とくに限定されるものではないが、スピンコーティング法などによって、光透過層16を形成する場合には、紫外線硬化性樹脂、電子線硬化性樹脂などが好ましく用いられ、より好ましくは、紫外線硬化性樹脂によって、光透過層16

が形成される。

光透過層 1 6 は、第一の誘電体層 1 5 の表面に、光透過性樹脂によって形成されたシートを、接着剤を用いて、接着することによって、形成されてもよい。

- 5 以上のような構成を有する光記録媒体 1 0 は、たとえば、以下のようにして、製造される。

まず、グループ 1 1 a およびランド 1 1 b が形成された基板 1 1 の表面上に、反射層 1 2 が形成される。

- 10 反射層 1 2 は、たとえば、反射層 1 2 の構成元素を含む化学種を用いた気相成長法によって、形成することができる。気相成長法としては、真空蒸着法、スパッタリング法などが挙げられる。

次いで、反射層 1 2 の表面上に、第二の誘電体層 1 3 が形成される。

第二の誘電体層 1 3 は、たとえば、第二の誘電体層 1 3 の構成元素を含む化学種を用いた気相成長法によって、形成することができる。

- 15 気相成長法としては、真空蒸着法、スパッタリング法などが挙げられる。

さらに、第二の誘電体層 1 3 の表面上に、記録層 1 4 が形成される。記録層 1 4 も、第二の誘電体層 1 3 と同様にして、記録層 1 4 の構成元素を含む化学種を用いた気相成長法によって、形成することができ

- 20 る。

次いで、記録層 1 4 の表面上に、第一の誘電体層 1 5 が形成される。第一の誘電体層 1 5 もまた、第一の誘電体層 1 5 の構成元素を含む化学種を用いた気相成長法によって、形成することができる。

- 25 最後に、第一の誘電体層 1 5 の表面上に、光透過層 1 6 が形成される。光透過層 1 6 は、たとえば、粘度調整されたアクリル系の紫外線硬化性樹脂あるいはエポキシ系の紫外線硬化性樹脂を、スピンコーティング法などによって、第一の誘電体層 1 5 の表面に塗布して、塗膜を形成し、紫外線を照射して、塗膜を硬化させることによって、形成することができる。

- 30 以上のようにして、光記録媒体 1 0 が製造される。

本実施態様においては、こうして製造された光記録媒体 10 が出荷されるのに先立って、光記録媒体メーカーによって、光記録媒体 10 を特定する ID データが、後述するレーザビームの記録パワー P_w を決定するために用いる臨界信号振幅減少率 R_c とともに、ウォブルや
5 プレピットとして、光記録媒体 10 に記録されるように構成されている。

以上のような構成を有する光記録媒体 10 に、データを記録するにあたっては、ユーザーによって、光記録媒体 10 が、データ記録装置にセットされる。

10 第 2 図は、本発明の好ましい実施態様にかかるデータ記録装置のブロックダイアグラムである。

第 2 図に示されるように、本実施態様にかかるデータ記録装置 50 は、光記録媒体 10 を回転させるためのスピンドルモータ 52 と、光記録媒体 10 に、レーザビームを照射するとともに、光記録媒体 10
15 によって、反射されたレーザビームを受光するヘッド 53 と、スピンドルモータ 52 およびヘッド 53 の動作を制御するコントローラ 54 と、ヘッド 53 に、レーザ駆動信号を供給するレーザ駆動回路 55 と、ヘッド 53 に、レンズ駆動信号を供給するレンズ駆動回路 56 とを備えている。

20 第 2 図に示されるように、コントローラ 54 は、フォーカスサーボ回路 57、トラッキングサーボ回路 58 およびレーザコントロール回路 59 を含んでいる。

フォーカスサーボ回路 57 が活性化すると、回転している光記録媒体 10 の記録層 14 に、レーザビームがフォーカスされ、トラッキング
25 グサーボ回路 58 が活性化すると、光記録媒体 10 のトラックに対して、レーザビームのスポットが自動追従状態となる。

フォーカスサーボ回路 57 およびトラッキングサーボ回路 58 は、それぞれ、フォーカスゲインを自動調整するためのオートゲインコントロール機能およびトラッキングゲインを自動調整するためのオート
30 ゲインコントロール機能を有している。

また、レーザコントロール回路 5 9 は、レーザ駆動回路 5 5 により供給されるレーザ駆動信号を生成する回路である。

光記録媒体 1 0 が、データ記録装置にセットされると、コントローラ 5 4 は、光記録媒体 1 0 に記録された I D データおよび後述するレーザビームの記録パワー P_w を決定するために用いる臨界信号振幅減少率 R_c を読み出す。

本実施態様においては、光記録媒体 1 0 に応じて、採用すべきデータ記録線速度と、レーザビームのパワーを変調するパルス列パターンを含むデータ記録条件設定用データがあらかじめ決定され、光記録媒体 1 0 に記録された I D データに対応させて、データ記録装置のメモリ（図示せず）に記憶されており、したがって、コントローラ 5 4 は、こうして読み出された光記録媒体 1 0 の I D データに基づいて、メモリに記憶されたデータ記録線速度およびレーザビームのパワーを変調するパルス列パターンを読み出し、まず、レーザビームのパワーを変調するパルス列パターンの記録パワー P_w のレベルを決定する。

第 3 図は、レーザビームのパワーを変調するパルス列パターンの記録パワー P_w のレベルを決定するレーザビームの記録パワー決定ルーチンを示すフローチャートである。

メモリに記憶された記録条件設定用データを読み出すと、コントローラ 5 4 は、さらに、メモリ（図示せず）に記憶されているテーブルに基づいて、記録パワー P_w のレベルを所定のレベルに設定し、記録パワー決定信号を生成して、記録条件設定信号とともに、レーザ駆動回路 5 5 に出力する。

レーザ駆動回路 5 5 は、入力された記録条件設定信号および記録パワー決定信号に基づいて、ヘッド 5 3 を制御し、記録パワー P_w のレベルが所定のレベルに設定されたパルス列パターンにしたがって変調されたレーザビームを用いて、光記録媒体 1 0 のパワーキャリブレーションエリアの隣り合った 3 つのトラックに、テスト信号を記録する（ステップ S 1）。ここに、パワーキャリブレーションエリアとは、レーザビームの記録パワー P_w を決定するためのテスト信号などが記録

される領域をいい、データが記録される領域とは別に、光記録媒体の内周部などに設けられる。

テスト信号は、単一信号であっても、ランダム信号であってもよい。

5 第4図は、ステップS1において、テスト信号が記録された光記録媒体10のパワーキャリブレーションエリアの隣り合った3つのトラックを模式的に示す略平面図である。

10 第4図において、第1トラックは、最初に、テスト信号が記録されたトラックであり、第2トラックは、二番目に、テスト信号が記録されたトラック、第3トラックは、最後に、テスト信号が記録されたトラックである。

したがって、第1トラックにおいては、テスト信号が第2トラックに書き込まれた際に、クロスイレーズが生じている可能性があり、第2トラックにおいては、テスト信号が第3トラックに書き込まれた際に、クロスイレーズが生じている可能性があるが、第3トラックは、
15 最後に、テスト信号が書き込まれるため、第3トラックにおいては、クロスイレーズが生じている可能性はない。

次いで、コントローラ54は、レーザビームのパワーを再生パワー P_r に設定して、第一のデータ再生信号を、レーザ駆動回路55に出力する。

20 レーザ駆動回路55は、コントローラ54から、第一のデータ再生信号を受けると、光記録媒体10のパワーキャリブレーションエリアの第2トラックに、パワーが再生パワー P_r に設定されたレーザビームを照射して、第2トラックに記録されたテスト信号を再生する（ステップS2）。

25 コントローラ54は、得られた再生信号に基づいて、アシンメトリや β 値などのレーザビームの記録パワー P_w を決定するために必要な信号特性を測定する（ステップS3）。こうして得られた再生信号の信号特性は、両側からのクロストークの影響を受けたものである。

30 次いで、コントローラ54は、ステップS3において測定された再生信号の信号特性が基準条件を満たしているか否かを判定する（ステ

ップS 4)。

- その結果、ステップS 3において測定された再生信号の信号特性が基準条件を満たしていないと判定したときは、テスト信号を書き込むために設定したレーザビームの記録パワー P_w のレベルが不適切であったためと考えられるから、コントローラ5 4は、レーザビームパワー変更信号を、レーザ駆動回路5 5に出力し、レーザビームの記録パワー P_w のレベルを変えて、再び、第1トラック、第2トラックおよび第3トラックにテスト信号を記録する(ステップS 5)。この場合には、第1トラック、第2トラックおよび第3トラックとして、隣り合った3本の未記録のトラックが選択される。

これに対して、再生信号の信号特性が基準条件を満たしていると判定したときは、コントローラ5 4は、レーザビームのパワーを再生パワー P_r に設定して、第二のデータ再生信号を、レーザ駆動回路5 5に出力する。

- レーザ駆動回路5 5は、コントローラ5 4から、第二のデータ再生信号を受けると、光記録媒体1 0のパワーキャリブレーションエリアの第2トラックおよび第3トラックに、それぞれ、パワーが再生パワー P_r に設定されたレーザビームを照射して、第2トラックおよび第3トラックに記録されたテスト信号を再生する(ステップS 6)。

- 次いで、コントローラ5 4は、得られた再生信号に基づいて、再生信号の振幅を測定する(ステップS 7)。ここに、再生信号の振幅は、記録層1 4の記録マークが形成された領域の反射率と、記録層1 4の記録マークが形成されていないブランク領域における反射率との差に対応し、テスト信号として、ランダム信号が記録されている場合には、最長の記録マークと隣り合ったブランク領域の反射率の差が、再生信号の振幅として測定される。

- 上述のように、第2トラックに記録されたテスト信号は、クロスイレーズの影響を受けている可能性があるのに対し、第3トラックに記録されたテスト信号はクロスイレーズの影響を受けてはいないから、通常は、第2トラックから得られた再生信号の振幅 D_2 は、第3トラ

ックから得られた再生信号の振幅 D_3 よりも小さくなる。

次いで、コントローラ54は、第2トラックから得られた再生信号の振幅 D_2 および第3トラックから得られた再生信号の振幅 D_3 に基づいて、第1の信号振幅減少率 R_1 を算出する(ステップS8)。ここに、第1の信号振幅減少率 R_1 は、 $(D_3 - D_2) / D_3$ によって定義される。

さらに、コントローラ54は、こうして算出した第1の信号振幅減少率 R_1 が、後述する方法によって決定されて、光記録媒体10に記録され、光記録媒体10がデータ記録装置にセットされた際に、光記録媒体10から読み出した臨界信号振幅減少率 R_c 以下であるか否かを判定する(ステップS9)。

その結果、第1の信号振幅減少率 R_1 が臨界信号振幅減少率 R_c 以下であると判定したときは、第2トラックに記録されたテスト信号が、大きなクロスイレーズの影響を受けてはいないと認められるから、コントローラ54は、第2トラックに、テスト信号を記録する際に用いたレーザビームの記録パワー P_w を、最適記録パワーとして、決定する(ステップS11)。

これに対して、第1の信号振幅減少率 R_1 が臨界信号振幅減少率 R_c を越えていると判定したときは、第2トラックに記録されたテスト信号が、大きなクロスイレーズの影響を受けており、よりレベルの低い記録パワー P_w を有するレーザビームを用いて、データを記録する必要があると認められるから、コントローラ54は、レーザビームの記録パワー P_w をより低いレベルに設定して、レーザビームパワー変更信号を、レーザ駆動回路55に出力し、低いレベルの記録パワー P_w を有するレーザビームを用いて、テスト信号を、第1トラック、第2トラックおよび第3トラックに記録する(ステップS10)。この場合には、第1トラック、第2トラックおよび第3トラックとして、隣り合った3本の未記録のトラックが選択される。

第1の信号振幅減少率 R_1 が臨界信号振幅減少率 R_c 以下になるまで、上述したステップが繰り返され、第1の信号振幅減少率 R_1 が臨

界信号振幅減少率 R_c 以下になったときに、第2トラックに、テスト信号を記録する際に用いたレーザビームの記録パワー P_w が、最適記録パワーとして、決定される（ステップ S 1 1）。

- 5 本実施態様においては、光記録媒体 1 0 が出荷されるのに先立って、光記録媒体メーカーによって、ステップ S 9 において用いる臨界信号振幅減少率 R_c が、以下のようにして決定され、記録条件設定用データとともに、光記録媒体 1 0 に、ウォブルやプレピットとして、記録される。

- 10 第5図は、臨界信号振幅減少率 R_c を決定する臨界信号振幅減少率決定ルーチンを示すフローチャートである。

まず、変数 i を 0 にセットする（ステップ S 2 1）。

- 15 次いで、光記録媒体 1 0 にデータを記録する際に、レーザビームのパワーを変調するために用いられるパルス列パターンと、記録線速度を決定し、レーザビームの記録パワー P_w をあらかじめ定めた最小のレベル $P_w (min)$ に設定して（ステップ S 2 2）、光記録媒体 1 0 のパワーキャリブレーションエリアの隣り合った第1トラック、第2トラックおよび第3トラックに、レーザビームを照射し、テスト信号を記録する（ステップ S 2 3）。

- 20 ここに、第4図と同様に、第1トラックは、最初に、テスト信号が記録されたトラックであり、第2トラックは、二番目に、テスト信号が記録されたトラック、第3トラックは、最後に、テスト信号が記録されたトラックである。

テスト信号は、単一信号であっても、ランダム信号であってもよい。

- 25 次いで、第2トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号を再生し（ステップ S 2 4）、得られた再生信号のジッターおよび再生信号の振幅を測定する（ステップ S 2 5）。

- 30 第3トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター J_0 および再生信号の振幅 A_0 は、クロスイレーズの影響を受けていない値であるのに対し、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター J_1 および再生信号の振幅 A_1 は、

第3トラック側から、1回のクロスイレーズの影響を受けた値になっている。したがって、通常、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター J_1 は、第3トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター J_0 よりも大きく、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 A_1 は、第3トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 A_0 よりも小さくなる。

次いで、 $i = i + 1$ とし（ステップS26）、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号を、ステップS23において、テスト信号を記録したのと同じ記録条件で、ダイレクトオーバーライトする（ステップS27）。

その結果、第2トラックに記録されたテスト信号は、第1トラック側から、1回のクロスイレーズの影響を受け、第3トラック側から、2回のクロスイレーズの影響を受けたものとなり、したがって、第2トラックに記録されたテスト信号を再生した場合には、得られる再生信号のジッター J_2 は、ジッター J_1 よりもさらに大きく、再生信号の振幅 A_2 は、振幅 A_1 よりもさらに小さくなる。

ステップS26およびステップS27を、変数 i が x に等しくなるまで、すなわち、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号を、 x 回にわたって、ダイレクトオーバーライトするまで、繰り返す。

x は、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号をダイレクトオーバーライトすることによって、第2トラックに記録されたテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和する回数であり、後述のようにして決定される。

変数 i が x に等しくなり、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号が、 x 回にわたって、ダイレクトオーバーライトされた時点で、第2トラックに記録されたテスト信号を再生し（ステップS29）、得られた再生信号のジッター $J(x+1)$ および振幅 $A(x+1)$ を測定する（ステップS30）。

こうして測定された再生信号のジッター $J(x+1)$ および振幅 $A(x+1)$ は、それぞれ、第1トラック側から、 x 回のクロスイレーズの影響を受け、第3トラック側から、 $(x+1)$ 回のクロスイレーズの影響を受けた値になっている。

- 5 したがって、通常、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター $J(x+1)$ は、ジッター J_1 よりもさらに大きな値となり、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 $A(x+1)$ は、振幅 A_1 よりもさらに小さな値になっており、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号が、 x 回にわたって、ダイレクトオーバーライトされているため、それぞれ、クロスイレーズの影響が飽和した値となっている。

- さらに、レーザビームの記録パワー P_w のレベルを、 $P_w = P_w + \alpha$ に設定し(ステップ S 3 1)、ステップ S 2 1 ないしステップ S 3 1
15 を繰り返し、それぞれの記録パワー P_w のレーザビームによって、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター J_0 、 J_1 および $J(x+1)$ ならびに再生信号の振幅 A_0 、 A_1 および $A(x+1)$ を測定する。

- こうして、レーザビームの記録パワー P_w のレベルが、あらかじめ
20 設定した最高のレベル $P_w(max)$ を越えていると判定する(ステップ S 3 2)と、それぞれの記録パワー P_w のレーザビームによって、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター J_0 、 J_1 および $J(x+1)$ ならびに再生信号の振幅 A_0 、 A_1 および $A(x+1)$ の測定を完了させる。

- 25 次いで、こうして測定されたそれぞれの記録パワー P_w のレーザビームに対応する再生信号のジッター J_0 、 J_1 および $J(x+1)$ ならびに再生信号の振幅 A_0 、 A_1 および $A(x+1)$ に基づいて、それぞれの記録パワー P_w のレーザビームに対応する第1の信号振幅減少率 R_1 、第2の信号振幅減少率 R_2 およびジッター劣化度 R_3 を算
30 出し、第6図に示されるテーブル T を作成する(ステップ S 3 3)。

ここに、第1の信号振幅減少率 R_1 は、 $(A_0 - A_1) / A_0$ によって定義され、振幅 A_0 は、第3図のレーザビームの記録パワー決定ルーチンのステップS7において、第3トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 D_3 に対応し、振幅 A_1 は、第3図
5 のレーザビームの記録パワー決定ルーチンのステップS7において、第3トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 D_3 に対応するものである。

また、第2の信号振幅減少率 R_2 は、 $\{A_1 - A(x+1)\} / A_1$ によって定義され、ジッター劣化度 R_3 は、 $\{J(x+1) - J_1\}$ によって定義される。
10

このようにしてテーブルTが作成されると、作成されたテーブルに基づいて、第2の信号振幅減少率 R_2 とジッター劣化度 R_3 の値をプロットして、第2の信号振幅減少率 R_2 とジッター劣化度 R_3 との関係を示す第1のグラフを作成する（ステップS34）。

15 第7図は、第2の信号振幅減少率 R_2 とジッター劣化度 R_3 との関係を示す第1のグラフを示すものであり、第7図に示されるように、通常は、第2の信号振幅減少率 R_2 とジッター劣化度 R_3 との関係は、1次関数によって、近似することができる。

同様にして、作成されたテーブルに基づき、第1の信号振幅減少率
20 R_1 と第2の信号振幅減少率 R_2 の値をプロットして、第1の信号振幅減少率 R_1 と第2の信号振幅減少率 R_2 との関係を示す第2のグラフを作成する（ステップS35）。

第8図は、第1の信号振幅減少率 R_1 と第2の信号振幅減少率 R_2 との関係を示す第2のグラフを示すものであり、第8図に示されるよ
25 うに、通常は、第1の信号振幅減少率 R_1 と第2の信号振幅減少率 R_2 との関係は、2次関数によって、近似することができる。

こうして、第2の信号振幅減少率 R_2 とジッター劣化度 R_3 との関係を示す第1のグラフおよび第1の信号振幅減少率 R_1 と第2の信号振幅減少率 R_2 との関係を示す第2のグラフが作成されると、第7図
30 に示される第1のグラフに基づいて、許容可能な最大のジッター劣化

度 R_3 の値 a に対応する第 2 の信号振幅減少率 R_2 の値 b を求め、第 8 図に示される第 2 のグラフに基づいて、第 2 の信号振幅減少率 R_2 の値 b に対応する第 1 の信号振幅減少率 R_1 の値 c を求め、第 1 の信号振幅減少率 R_1 の値 c を臨界信号振幅減少率 R_c として、決定する。

- 5 ジッター劣化度 R_3 が、第 1 トラックに記録されたテスト信号および第 3 トラックに記録されたテスト信号が、 x 回にわたって、ダイレクトオーバーライトされた後に、第 2 トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター $J(x+1)$ と、第 2 トラックにテスト信号を記録し、第 3 トラックにテスト信号を記録した後に、
- 10 第 2 トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター J_1 との差として定義されており、第 1 トラックに記録されたテスト信号および第 3 トラックに記録されたテスト信号が、 x 回にわたって、ダイレクトオーバーライトされたときは、第 2 トラックに記録されたテスト信号に対するクロスイレーズの影響は飽和しているから、
- 15 こうして決定された臨界信号振幅減少率 R_c は、クロスイレーズの影響が飽和するまで、繰り返し、クロスイレーズの影響を受けた場合でも、ジッターの増大が許容し得る臨界的なジッター劣化度 R_3 に対応し、したがって、第 3 図のレーザビームの記録パワー決定ルーチンのステップ S 9 において、第 1 の信号振幅減少率 R_1 が臨界信号振幅減少率 R_c 以下か否かを判定することによって、再生信号のジッターの増大を許容範囲内に抑えることができるレーザビームの記録パワー P_w の最適記録パワーを決定することが可能になる。
- 20

こうして、レーザビームの記録パワー P_w の最適記録パワーが決定されると、第 1 図に示されるように、記録パワー P_w が最適記録パワーに設定されたパルス列パターンにしたがって、パワーが変調された

25 レーザビームが、光透過層 16 を介して、光記録媒体 10 に照射されて、光記録媒体 10 の記録層 14 にデータが記録される。

本実施態様においては、パルス列パターンは、記録パワー P_w および基底パワー P_b を含んでいる。

- 30 記録層 14 に記録マークを形成する場合には、そのパワーが記録パ

ワー P_w に変調されたレーザビームが、記録層 14 の記録マークを形成すべき領域に照射される。

その結果、レーザビームが照射された記録層 14 の領域において、相変化材料が融点以上の温度に加熱される。

- 5 次いで、そのパワーが記録パワー P_w よりもレベルが低い基底パワー P_b に変調されたレーザビームが、記録層 14 の記録マークを形成すべき領域に照射される。

- 10 その結果、融点以上の温度に加熱され、溶融した相変化材料が急冷されて、アモルファス状態になり、記録層 14 に、記録マークが形成される。

これに対して、記録層 14 に形成された記録マークを消去する場合には、そのパワーが消去パワー P_e に変調されたレーザビームが、記録マークが形成された記録層 14 の領域に照射される。ここに、 $P_b < P_e < P_w$ である。

- 15 その結果、レーザビームが照射された記録層 14 の領域において、相変化材料が結晶化温度以上の温度に加熱される。

- 20 その後、レーザビームが遠ざけられ、結晶化温度以上の温度に加熱された記録層 14 の領域が除冷されると、アモルファス状態にあった記録層 14 の領域が、結晶化され、記録層 14 に形成されていた記録マークが消去される。

- 25 したがって、レーザビームのパワーを変調することによって、記録層 14 に記録マークを形成し、記録マークに形成された記録マークを消去することがで、さらには、レーザビームのパワーを、記録パワー P_w 、基底パワー P_b および消去パワー P_e に変調することによって、記録マークが形成された記録層 14 の領域に異なった記録マークを形成して、記録層 14 に記録されたデータをダイレクトオーバーライトすることが可能になる。

- 30 こうして、記録層 14 の領域がアモルファス状態にある場合の反射率と、結晶状態にある場合の反射率とが異なることを利用して、光記録媒体 10 の記録層 14 に、データが記録される。

図 9 は、臨界信号振幅減少率決定ルーチンのステップ S 2 8 で用いられる x 、すなわち、第 1 トラックに記録されたテスト信号および第 3 トラックに記録されたテスト信号をダイレクトオーバーライトすることによって、第 2 トラックに記録されたテスト信号に対するクロス
5 イレーズの影響が飽和する回数を決定するダイレクトオーバーライト回数決定ルーチンを示すフローチャートである。

本実施態様においては、臨界信号振幅減少率決定ルーチンが、光記録媒体 1 0 が出荷されるのに先立って、光記録媒体メーカーによって
10 実行されるように構成されているから、ダイレクトオーバーライト回数決定ルーチンもまた、光記録媒体メーカーによって実行される。

第 1 トラックに記録されたテスト信号および第 3 トラックに記録されたテスト信号をダイレクトオーバーライトすることによって、第 2 トラックに記録されたテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和する回数 x を決定するにあたっては、まず、変数 k を 0 にセットする (ステップ S 4 1)。
15

次いで、光記録媒体 1 0 にデータを記録する際に、レーザビームのパワーを変調するために用いられるパルス列パターンと、記録線速度を決定し、レーザビームの記録パワー P_w をあらかじめ定めた最小のレベル $P_w (min)$ に設定して (ステップ S 4 2)、光記録媒体 1 0
20 のパワーキャリブレーションエリアの隣り合った第 1 トラック、第 2 トラックおよび第 3 トラックに、レーザビームを照射し、テスト信号を記録する (ステップ S 4 3)。

ダイレクトオーバーライト回数決定ルーチンにおいて用いるレーザビームの記録パワーの最小レベル $P_w (min)$ は、臨界信号振幅減少率決定ルーチンにおいて用いるレーザビームの記録パワーの最小レベル $P_w (min)$ と同一レベルであってもよいが、ダイレクトオーバー
25 ライト回数決定ルーチンにおいては、臨界信号振幅減少率 R_c を決定する場合のように、レーザビームの記録パワーのレベルを広範囲に変更して、テスト信号を記録し、テスト信号を再生して、再生信号
30 のジッターを測定する必要はないので、ダイレクトオーバーライト回

数決定ルーチンにおいて用いるレーザビームの記録パワーの最小レベル $P_w (min)$ は、臨界信号振幅減少率決定ルーチンにおいて用いるレーザビームの記録パワーの最小レベル $P_w (min)$ よりも高いレベルに設定することが好ましいが、データを記録する際に用いるレーザビームの記録レベル P_w よりも高いレベルに設定することが必要である。

ここに、第4図と同様に、第1トラックは、最初に、テスト信号が記録されたトラックであり、第2トラックは、二番目に、テスト信号が記録されたトラック、第3トラックは、最後に、テスト信号が記録されたトラックである。

テスト信号は、単一信号であっても、ランダム信号であってもよい。

次いで、第2トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号を再生し（ステップS44）、得られた再生信号のジッターを測定する（ステップS45）。

第3トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター JJ_0 は、クロスイレーズの影響を受けていない値であるのに対し、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター JJ_1 は、第3トラック側から、1回のクロスイレーズの影響を受けた値になっている。したがって、通常、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター JJ_1 は、第3トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター JJ_0 よりも大きな値となる。

次いで、 $i = i + 1$ とし（ステップS46）、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号を、ステップS43において、テスト信号を記録したのと同じ記録条件で、ダイレクトオーバーライトする（ステップS47）。

さらに、第2トラックに記録されたテスト信号を再生し（ステップS48）、得られた再生信号のジッター JJ_2 を測定する（ステップS49）。

第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録さ

れたテスト信号がオーバーライトされることによって、第2トラックに記録されたテスト信号は、第1トラック側から、1回のクロスイレーズの影響を受け、第3トラック側から、2回のクロスイレーズの影響を受けたものとなるから、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J 2$ は、ジッター $J J 1$ よりもさらに大きな値になる。

ステップ S 4 6 ないしステップ S 4 9 を、変数 k が所定値 y に等しくなるまで、すなわち、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号を、 y 回にわたって、ダイレクトオーバーライトするまで、繰り返し、第2トラックに記録されたテスト信号を再生し、得られた再生信号のジッター $J J m$ を測定する。ここに、 $2 < m < y$ である。

ここに、所定値 y は、最適な記録パワー $P w$ に変調されたレーザビームを用いて、 y 回にわたって、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号をダイレクトオーバーライトしたときに、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号をダイレクトオーバーライトすることによる第2トラックに記録されたテスト信号に対するクロスイレーズの影響が確実に飽和するような回数に設定され、通常は、最適な記録パワー $P w$ に変調されたレーザビームを用いて、10回にわたって、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号をダイレクトオーバーライトすると、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号をダイレクトオーバーライトすることによる第2トラックに記録されたテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和することが認められているから、 $10 < y \leq 20$ に設定することが好ましい。

その結果、変数 k が所定値 y に等しくなり、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号が、 y 回にわたって、ダイレクトオーバーライトされ、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J (y +$

1) が測定されると、さらに、レーザビームの記録パワー P_w のレベルを、 $P_w = P_w + \beta$ に設定し (ステップ S 5 1)、ステップ S 4 1 ないしステップ S 5 1 を繰り返す、それぞれの記録パワー P_w のレーザビームによって、第 2 トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター $J J 0$ 、 $J J 1$ 、 $J J 2$ 、 $\dots J J m$ 、 $\dots J J (y + 1)$ を測定する。

ここに、 β は、ダイレクトオーバーライト回数決定ルーチンにおいて用いる α と同一に設定してもよいが、ダイレクトオーバーライト回数決定ルーチンにおいては、臨界信号振幅減少率 R_c を決定する場合のように、レーザビームの記録パワーのレベルをわずかつつ、変更して、テスト信号を記録し、テスト信号を再生して、再生信号のジッターを測定する必要はないので、ダイレクトオーバーライト回数決定ルーチンにおいて用いる β は、ダイレクトオーバーライト回数決定ルーチンにおいて用いる α よりも大きな値に設定することが好ましい。

こうして、レーザビームの記録パワー P_w のレベルが、あらかじめ設定した最高のレベル $P_w (max)$ を越えていると判定する (ステップ S 5 2) と、それぞれの記録パワー P_w のレーザビームによって、第 2 トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター $J J 0$ 、 $J J 1$ 、 $J J 2$ 、 $\dots J J m$ 、 $\dots J J (y + 1)$ の測定を完了させる。

ここに、ダイレクトオーバーライト回数決定ルーチンにおいて用いるレーザビームの記録パワーの最大レベル $P_w (max)$ は、臨界信号振幅減少率決定ルーチンにおいて用いるレーザビームの記録パワーの最大レベル $P_w (max)$ と同一レベルであってもよいが、ダイレクトオーバーライト回数決定ルーチンにおいては、臨界信号振幅減少率 R_c を決定する場合のように、レーザビームの記録パワーのレベルを広範囲に変更して、テスト信号を記録し、テスト信号を再生して、再生信号のジッターを測定する必要はないので、ダイレクトオーバーライト回数決定ルーチンにおいて用いるレーザビームの記録パワーの最大レベル $P_w (max)$ は、臨界信号振幅減少率決定ルーチンにお

いて用いるレーザビームの記録パワーの最大レベル $P_w (max)$ よりも低いレベルに設定することが好ましい。

次いで、レーザビームの記録パワー P_w ごとに、 $\{JJ(n+1) - JJ0\}$ で定義されるジッター劣化度 $R_4(n+1)$ を算出する。ここに、 n は、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号をダイレクトオーバーライトした回数であり、 $0 \leq n \leq y$ を満たす整数である。

さらに、レーザビームの記録パワーごとに、ジッター劣化度 $R_4(n+1)$ の値を、 n の値に対して、プロットすると、レーザビームの記録パワー P_w として、 n 回にわたって、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号をダイレクトオーバーライトしたときに、第2トラックに記録されたテスト信号に対するクロスイレーズの影響を飽和させることができるレベル以上の記録パワー P_w が選択されていた場合には、 n の値がある値 n_c 以上になると、ジッター劣化度 $R_4(n+1)$ は変化しなくなる。

ここに、レーザビームの記録パワー P_w が高いほど、ジッター劣化度 $R_4(n+1)$ が変化しなくなる n_c の値は小さくなり、レーザビームの記録パワー P_w が低いほど、ジッター劣化度 $R_4(n+1)$ が変化しなくなる n_c の値は大きくなる。

したがって、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号をダイレクトオーバーライトすることによって、第2トラックに記録されたテスト信号に対するクロスイレーズの影響を飽和させることができるように、レーザビームの記録パワー P_w が最も低いときに、ジッター劣化度 $R_4(n+1)$ が変化しなくなる n_c の値、すなわち、 n_c の最大値を、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号をダイレクトオーバーライトすべき回数 x として決定する。

本実施態様によれば、光記録媒体10を出荷するのに先立って、光記録媒体メーカーによって、臨界信号振幅減少率 R_c が決定されて、光記録媒体10に記録されているから、光記録媒体10にデータを記

録する際に、短時間で、かつ、簡易な操作で、レーザビームの記録パワー P_w を最適パワーに設定することができ、ユーザーの負担を軽減することが可能になる。

- また、本実施態様によれば、 $\{A_1 - A(x+1)\} / A_1$ によって
- 5 定義された第2の信号振幅減少率 R_2 と $\{J(x+1) - J_1\}$ によって定義されたジッター劣化度 R_3 との関係を示す第1のグラフに基づき、許容可能な最大のジッター劣化度 R_3 の値 a に対応する第2の信号振幅減少率 R_2 の値 b を求め、 $(A_0 - A_1) / A_0$ によって定義
- 10 された第1の信号振幅減少率 R_1 と第2の信号振幅減少率 R_2 との関係を示す第2のグラフに基づき、第2の信号振幅減少率 R_2 の値 b に対応する第1の信号振幅減少率 R_1 の値 c を求め、第1の信号振幅減少率 R_1 の値 c を臨界信号振幅減少率 R_c として、決定するように構成されており、ジッター劣化度 R_3 は、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号が、 x 回にわた
- 15 って、ダイレクトオーバーライトされた後に、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター $J(x+1)$ と、第2トラックにテスト信号を記録し、第3トラックにテスト信号を記録した後に、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター J_1 との差として定義され、ダイレクトオーバー
- 20 イトの回数 x は、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号が、 x 回にわたって、ダイレクトオーバーライトされたときに、第2トラックに記録されたテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和する回数として決定されているから、
- 25 こうして決定された臨界信号振幅減少率 R_c は、クロスイレーズの影響が飽和するまで、繰り返し、クロスイレーズの影響を受けた場合でも、ジッターの増大が許容し得る臨界的なジッター劣化度 R_3 に対応し、したがって、第3図のレーザビームの記録パワー決定ルーチンのステップ S_9 において、第1の信号振幅減少率 R_1 が臨界信号振幅減少率 R_c 以下か否かを判定することによって、再生信号のジッターの
- 30 増大を許容範囲内に抑えることができるレーザビームの記録パワー P

w の最適記録パワーを決定することが可能になる。

さらに、本実施態様によれば、ダイレクトオーバーライト回数決定ルーチンによって、低い記録パワー P_w のレーザビームを用いて、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録された
5 テスト信号をダイレクトオーバーライトしたときに、第2トラックに記録されたテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和するダイレクトオーバーライトの回数 n_c を実験的に求めて、臨界信号振幅減少率決定ルーチンにおいて用いるダイレクトオーバーライトの回数 x を決定しているから、臨界信号振幅減少率 R_c を、正確に、クロスイレーズの影響が飽和するまで、繰り返し、クロスイレーズの影響を受けた場合でも、ジッターの増大が許容し得る臨界的なジッター劣化度 R_3 に対応する値として決定することができ、したがって、第3図のレーザビームの記録パワー決定ルーチンのステップ S_9 において、第1の信号振幅減少率 R_1 が臨界信号振幅減少率 R_c 以下か否かを判定
10 することによって、再生信号のジッターの増大を許容範囲内に抑えることができるレーザビームの記録パワー P_w の最適記録パワーを決定することが可能になる。

本発明は、以上の実施態様および実施例に限定されることなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変更が可能であり、
20 それらも本発明の範囲内に包含されるものであることはいうまでもない。

たとえば、前記実施態様においては、臨界信号振幅減少率決定ルーチンおよびダイレクトオーバーライト回数決定ルーチンが、光記録媒体メーカーによって実行され、臨界信号振幅減少率 R_c が決定されて、
25 光記録媒体 10 に記録され、光記録媒体 10 にデータを記録する際に、データ記録装置によって、光記録媒体 10 に記録された臨界信号振幅減少率 R_c が読み出され、レーザビームの記録パワー決定ルーチンが実行されているが、臨界信号振幅減少率決定ルーチンおよびダイレクトオーバーライト回数決定ルーチンは、レーザビームの記録パワー決定ルーチンの実行に先立って、実行されればよく、臨界信号振幅減少
30

率決定ルーチンおよびダイレクトオーバーライト回数決定ルーチンが、光記録媒体メーカーによって実行されることは必ずしも必要でない。

したがって、レーザビームの記録パワー決定ルーチンの実行に先立って、データ記録装置によって、臨界信号振幅減少率決定ルーチンおよびダイレクトオーバーライト回数決定ルーチンが実行されるように構成することもできる。

また、前記実施態様においては、臨界信号振幅減少率決定ルーチンおよびダイレクトオーバーライト回数決定ルーチンが、光記録媒体メーカーによって実行され、臨界信号振幅減少率 R_c が決定されて、光記録媒体 10 に記録され、光記録媒体 10 にデータを記録する際に、データ記録装置によって、光記録媒体 10 に記録された臨界信号振幅減少率 R_c が読み出され、レーザビームの記録パワー決定ルーチンが実行されているが、レーザビームの記録パワー決定ルーチンは、臨界信号振幅減少率決定ルーチンの実行後に、実行されればよく、レーザビームの記録パワー決定ルーチンが、データ記録装置によって実行されることは必ずしも必要でない。したがって、臨界信号振幅減少率決定ルーチンおよびダイレクトオーバーライト回数決定ルーチンの実行後に、光記録媒体メーカーによって、レーザビームの記録パワー決定ルーチンが実行されるように構成することもできる。この場合には、光記録媒体 10 の出荷に先立って、レーザビームの記録パワー P_w の最適パワーを光記録媒体 10 に記録し、データ記録装置が、光記録媒体 10 に記録されたレーザビームの記録パワー P_w の最適パワーを読み出して、レーザビームの記録パワー P_w を最適パワーに設定して、光記録媒体 10 にデータを記録するように構成することが好ましい。

さらに、前記実施態様においては、光記録媒体 10 に、ID データと、臨界信号振幅減少率 R_c が記録され、光記録媒体 10 にデータを記録する際に、データ記録装置が、光記録媒体 10 に記録された ID データを読み取って、光記録媒体 10 の ID データに対応させて、メモリに記憶されたデータ記録線速度と、レーザビームのパワーを変動するパルス列パターンを読み出すとともに、光記録媒体 10 に記録さ

れた臨界信号振幅減少率 R_c を読み取って、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行し、レーザビームの記録パワー P_w の最適パワーを決定するように構成されているが、あらかじめ、臨界信号振幅減少率 R_c を算出して、光記録媒体 10 の ID データに対応させて、データ記録装置のメモリに記憶させておき、光記録媒体 10 に記録された ID データを読み取ることによって、データ記録装置が、データ記録線速度およびレーザビームのパワーを変調するパルス列パターンに加えて、臨界信号振幅減少率 R_c を読み出し、レーザビームの記録パワー P_w の最適パワーを決定するように構成することもできる。この場合には、光記録媒体 10 に臨界信号振幅減少率 R_c を記録しておくことは必要がなく、光記録媒体 10 の記録容量を有効に活用することが可能になる。

また、前記実施態様においては、光記録媒体 10 に、ID データと、臨界信号振幅減少率 R_c が記録され、光記録媒体 10 にデータを記録する際に、データ記録装置が、光記録媒体 10 に記録された ID データを読み取って、光記録媒体 10 の ID データに対応させて、メモリに記憶されたデータ記録線速度と、レーザビームのパワーを変調するパルス列パターンを読み出すとともに、光記録媒体 10 に記録された臨界信号振幅減少率 R_c を読み取って、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行し、レーザビームの記録パワー P_w の最適パワーを決定するように構成されているが、あらかじめ、臨界信号振幅減少率 R_c を算出し、算出した臨界信号振幅減少率 R_c に基づいて、レーザビームの記録パワー P_w の最適パワーを決定して、光記録媒体 10 の ID データに対応させて、データ記録装置のメモリに記憶させておき、光記録媒体 10 に記録された ID データを読み取ることによって、データ記録装置が、データ記録線速度およびレーザビームのパワーを変調するパルス列パターンに加えて、レーザビームの記録パワー P_w の最適パワーを読み出し、レーザビームの記録パワー P_w の最適パワーを決定するように構成することもできる。この場合には、光記録媒体 10 に臨界信号振幅減少率 R_c を記録しておくことは必要がなく、光

記録媒体 10 の記録容量を有効に活用することが可能になるとともに、データ記録装置によって、データを記録する際に、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行することなく、ただちに、光記録媒体 10 にデータを記録することができる。

- 5 さらに、前記実施態様においては、光記録媒体 10 に、ID データと、臨界信号振幅減少率 R_c が記録され、光記録媒体 10 にデータを記録する際に、データ記録装置が、光記録媒体 10 に記録された ID データを読み取って、光記録媒体 10 の ID データに対応させて、メモリに記憶されたデータ記録線速度と、レーザビームのパワーを変調
- 10 するパルス列パターンを読み出すとともに、光記録媒体 10 に記録された臨界信号振幅減少率 R_c を読み取って、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行し、レーザビームの記録パワー P_w の最適パワーを決定するように構成されているが、臨界信号振幅減少率 R_c に代えて、第 6 図に示されるテーブル T を光記録媒体 10 に記録しておき、
- 15 データ記録装置が、光記録媒体 10 に記録されたテーブル T を読み取って、臨界信号振幅減少率決定ルーチンを実行して、臨界信号振幅減少率 R_c を算出し、得られた臨界信号振幅減少率 R_c を用いて、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行し、レーザビームの記録パワー P_w の最適パワーを決定するように構成することもできる。この
- 20 場合には、データ記録装置が、臨界信号振幅減少率決定ルーチンを実行するプログラムを格納し、格納されたプログラムにしたがって、臨界信号振幅減少率決定ルーチンを実行するように構成しても、光記録媒体 10 に、臨界信号振幅減少率決定ルーチンを実行するプログラムを格納させ、データ記録装置が、光記録媒体 10 に格納されたプログラム
- 25 を読み出して、臨界信号振幅減少率決定ルーチンを実行するように構成してもよい。

- また、前記実施態様においては、光記録媒体 10 に、ID データと、臨界信号振幅減少率 R_c が記録され、光記録媒体 10 にデータを記録する際に、データ記録装置が、光記録媒体 10 に記録された ID データ
- 30 を読み取って、光記録媒体 10 の ID データに対応させて、メモリ

に記憶されたデータ記録線速度と、レーザビームのパワーを変調するパルス列パターンを読み出すとともに、光記録媒体 10 に記録された臨界信号振幅減少率 R_c を読み取って、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行し、レーザビームの記録パワー P_w の最適パワーを決定するように構成されており、データ記録装置に、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行するためのプログラムが格納されているが、データ記録装置が、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行するためのプログラムを格納していることは必ずしも必要でなく、光記録媒体 10 に、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行するためのプログラムを格納させ、データ記録装置が、光記録媒体 10 に格納されたプログラムを読み出して、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行するように構成することもできる。

さらに、前記実施態様においては、レーザビームの記録パワー P_w を、あらかじめ定めた最小パワー $P_w (min)$ から、 α ずつ増大させて、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行するように構成されているが、あらかじめ定めた記録パワー P_w の最大パワー $P_w (max)$ と最小パワー $P_w (min)$ との間で、レーザビームの記録パワー P_w を変化させて、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行すればよく、レーザビームの記録パワー P_w をどのように変化させるかは格別限定されるものではない。

また、前記実施態様においては、レーザビームの記録パワー P_w を、あらかじめ定めた最小パワー $P_w (min)$ から、 β ずつ増大させて、ダイレクトオーバーライト決定ルーチンを実行するように構成されているが、あらかじめ定めた記録パワー P_w の最大パワー $P_w (max)$ と最小パワー $P_w (min)$ との間で、レーザビームの記録パワー P_w を変化させて、レーザビームの記録パワー決定ルーチンを実行すればよく、レーザビームの記録パワー P_w をどのように変化させるかは格別限定されるものではない。

さらに、前記実施態様においては、 $(A_0 - A_1) / A_0$ によって定義された第 1 の信号振幅減少率 R_1 を用いて、テスト信号が記録され

た後に、第3トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 A_0 と、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 A_1 との差が評価されているが、第1の信号振幅減少率 R_1 に代えて、第1トラック、第2トラックおよび第3トラックの順に、テスト信号が記録された後に、第3トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 A_0 と、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 A_1 の差の関数によって定義された第1の信号振幅減少パラメータに基づいて、テスト信号が記録された後に、第3トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 A_0 と、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 A_1 との差を評価するようにしてもよい。

また、前記実施態様においては、 $\{A_1 - A(x+1)\} / A_1$ によって定義された第2の信号振幅減少率 R_2 を用いて、テスト信号が記録された後に、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 A_1 と、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号を、 x 回にわたって、ダイレクトオーバーライトした後に、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 $A(x+1)$ との差が評価されているが、第2の信号振幅減少率 R_2 に代えて、第1トラック、第2トラックおよび第3トラックの順に、テスト信号が記録された後に、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 A_1 と、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号を、 x 回にわたって、ダイレクトオーバーライトした後に、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 $A(x+1)$ の差の関数によって定義された第2の信号振幅減少パラメータに基づいて、テスト信号が記録された後に、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 A_1 と、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号を、 x 回にわたって、ダイレクトオーバーライトした後に、第2

トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 A ($x+1$) との差を評価するようにしてもよい。

さらに、前記実施態様においては、ジッター劣化率 R_3 が、 $\{J(x+1) - J_1\}$ によって定義されているが、ジッター劣化率 R_3 は、

- 5 第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号を、 x 回にわたって、ダイレクトオーバーライトした後に、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター $J(x+1)$ と、第1トラック、第2トラックおよび第3トラックの順に、テスト信号が記録された後に、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター J_1 の差の関数によって定義されていれば、 $\{J(x+1) - J_1\}$ によって定義されていることは必ずしも必要でなく、 $\{J(x+1) - J_1\} / J(x+1)$ あるいは $\{J(x+1) - J_1\}$ によって、ジッター劣化率 R_3 を定義することもできる。

- 15 また、前記実施態様においては、ジッター劣化率 $R_4(n+1)$ が、 $\{JJ(n+1) - JJ_0\}$ によって定義されているが、ジッター劣化率 $R_4(n+1)$ を、 $\{JJ(n+1) - JJ_0\}$ によって定義することは必ずしも必要でなく、ジッター劣化率 $R_4(n+1)$ は、 n 回にわたって、第1トラックに記録されたテスト信号および第3トラックに記録されたテスト信号をダイレクトオーバーライトした後に、第2トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター $JJ(n+1)$ と、第1トラック、第2トラックおよび第3トラックの順に、テスト信号が記録された後に、第3トラックに記録されたテスト信号を再生して得た再生信号のジッター JJ_0 の差の関数によって定義されていればよい。

- 25 本発明によれば、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、レーザビームの記録パワーを決定することができるレーザビームパワー決定方法を提供することが可能になる。

また、本発明によれば、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、書き換え型光記録媒体に照射されるレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータの決定方法を提供することが可能になる。

さらに、本発明によれば、クロスイレーズの影響を受けても、記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、レーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータが記録された書き換え型光記録媒体を提供することが可能になる。

また、本発明によれば、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、書き換え型光記録媒体に照射されるレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータを格納したデータ記録装置を提供することが可能になる。

さらに、本発明によれば、クロスイレーズの影響を受けても、書き換え型光記録媒体に記録されたデータを再生して得た再生信号のジッターを許容範囲内に抑えることが可能で、かつ、最もレベルが高くなるように、書き換え型光記録媒体に照射されるレーザビームの最適記録パワーを格納したデータ記録装置を提供することが可能になる。

請求の範囲

1. 書き換え型光記録媒体に、データを記録するために照射するレーザービームの記録パワーを決定するレーザービームパワーの決定方法であって、レーザービームの記録パワーを変化させて、前記光記録媒体の隣り合った第一のトラック、第二のトラックおよび第三のトラックに、この順に、前記レーザービームを照射して、第一のテスト信号を記録し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J 1$ を測定するとともに、前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J 0$ を測定し、 y 回にわたって (y は正の整数である。)、前記第一のトラックおよび前記第三のトラックに、前記レーザービームを照射して、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を、前記第一のテスト信号によって、ダイレクトオーバーライトし、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J (n+1)$ を測定し (n は 0 以上、 y 以下の整数である。)、レーザービームの記録パワーごとに、 $J J (n+1)$ と $J J 0$ との差の関数
- 20 変化しなくなる n の値 n_c を求め、 n_c の最大値を、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号をオーバーライトすることによる前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和するダイレクトオーバーライトの
- 25 回数 x として決定し、前記レーザービームの記録パワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第四のトラック、第五のトラックおよび第六のトラックに、この順に、レーザービームを照射して、第二のテスト信号を記録し、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号の
- 30 振幅 $A 1$ およびジッター $J 1$ を測定するとともに、前記第六の

トラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅 A_0 を測定し、前記第六のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅 A_0 と、前記第五のトラックから得られた前記再生信号の振幅 A_1 との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第一のパラメータを算出し、前記回数 x に等しい回数にわたって、前記第四のトラックに記録された前記第二のテスト信号および前記第六のトラックに記録された前記第二のテスト信号を、前記第二のテスト信号によって、ダイレクトオーバーライトし、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅 A_s およびジッター J_s を測定して、前記再生信号の前記振幅 A_1 と、前記再生信号の振幅 A_s との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第二のパラメータを算出するとともに、前記再生信号の前記ジッター J_s と、前記再生信号の前記ジッター J_1 との差の関数として、第三のパラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいときの前記第二のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値を求めることによって、決定された臨界パラメータと、前記レーザビームの記録パワーを変化させて、前記書き換え型光記録媒体に第三のテスト信号を記録し、前記書き換え型光記録媒体に記録された前記第三のテスト信号を再生して得た再生信号の信号特性が基準条件を満たしているときに、前記レーザビームの記録パワーごとに、クロスイレーズの影響を受ける前に、前記第三のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 AA_0 および1回のクロスイレーズの影響を受けた後に、前記第三のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 AA_1 を測定し、前記第三のテスト信号を再生して得た前記再生信号の振幅 AA_0 および再生信号の振幅 AA_1 に基づき、クロスイレーズの影響を受ける前に、前記第三のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 AA_0 と1回のクロスイレーズの影響を受けた後に、前記第三のテスト信号を再生して得た再生信号の振幅 AA_1 との差の関数として、算出された第四のパラメータとを、比較し、前記第四の

パラメータが前記臨界パラメータ以下であるときに、前記第四のパラメータが得られたときの前記レーザビームの記録パワーを最適記録パワーとして決定することを特徴とするレーザビームパワーの決定方法。

5

2. 前記レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第七のトラックおよび第八のトラックに、この順に、前記レーザビームを照射して、第三のテスト信号を記録し、前記第七のトラックに記録された前記第三のテスト信号を再生し、得られた再生信号の信号特性が基準条件を満たしているか否かを判定し、前記再生信号の信号特性が前記基準条件を満たしていないときは、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第七のトラックおよび第八のトラックに、この順に、前記レーザビームを照射して、第三のテスト信号を記録し、前記第七のトラックに記録された前記第三のテスト信号を再生して得られた再生信号の信号特性が前記基準条件を満たすまで、前記レーザビームの記録パワーのレベルを変更して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第七のトラックおよび第八のトラックに第三のテスト信号を記録し、前記第七のトラックに、記録された前記第三のテスト信号を再生して得られた再生信号の信号特性が前記基準条件を満たしているときは、前記第七のトラックに記録された前記第三のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅を測定して、前記振幅 $AA1$ を求めるとともに、前記第八のトラックに記録された前記第三のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅を測定して、前記振幅 $AA0$ を求め、前記第八のトラックから得られた再生信号の振幅 $AA0$ と前記第六のトラックから得られた再生信号の振幅 $AA1$ との差の関数として、前記第四のパラメータを算出するように構成されたことを特徴とする請求の範囲第1項に記載のレーザビームパワー決定方法。

- 30 3. 書き換え型光記録媒体に、データを記録するために照射するレー

ザビームの記録パワーを決定するための臨界パラメータを決定する方法であって、前記レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第一のトラック、第二のトラックおよび第三のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、前記第一のテスト信号を記録し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅 A_1 およびジッター J_1 を測定し、前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅 A_1 を測定し、前記第三のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅 A_0 と、前記第二のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅 A_1 との差の関数として、第一のパラメータを算出し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号に対するクロスレイズの影響が飽和するまで、所定回数 x に等しい回数にわたって、前記第一のテスト信号を用いて、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号をダイレクトオーバーライトし、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅 A_s およびジッター J_s を測定して、前記再生信号の前記振幅 A_1 と前記再生信号の前記振幅 A_s との差の関数によって、第二のパラメータを算出し、前記再生信号の前記ジッター J_s と前記再生信号の前記ジッター J_1 との差の関数によって、第三のパラメータを算出し、前記レーザビームの記録パワーを、所定の範囲内で、 α ずつ、変化させて、前記ステップを実行し、前記レーザビームの記録パワーごとに、前記第一のパラメータ、前記第二のパラメータおよび前記第三のパラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいときの前記第二のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値を求め、求められた前記第一のパラメータの値を、臨界パラメータとして決定することを特徴とするレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータの決定方法。

4. 前記レーザビームの記録パワーを変化させて、前記光記録媒体の隣り合った第四のトラック、第五のトラックおよび第六のトラックに、この順に、前記レーザビームを照射して、第二のテスト信号を記録し、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J 1$ を測定するとともに、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J 0$ を測定し、 y 回にわたって (y は正の整数である。)、前記第四のトラックおよび前記第六のトラックに、前記レーザビームを照射して、前記第四のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第六のトラックに記録された前記第二のテスト信号を、前記第二のテスト信号によって、ダイレクトオーバーライトし、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J (n + 1)$ を測定し (n は 0 以上、 y 以下の整数である。)、レーザビームの記録パワーごとに、 $J J (n + 1)$ と $J J 0$ との差の関数に変化しなくなる n の値 $n c$ を求め、 $n c$ の最大値を、前記所定回数 x として決定するように構成されたことを特徴とする請求の範囲第 3 項に記載のレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータの決定方法。

5. レーザビームの記録パワーを変化させて、光記録媒体の隣り合った第一のトラック、第二のトラックおよび第三のトラックに、この順に、前記レーザビームを照射して、第一のテスト信号を記録し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J 1$ を測定するとともに、前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J 0$ を測定し、 y 回にわたって (y は正の整数である。)、前記第一のトラックおよび前記第三のトラックに、前記レーザビームを照射して、前記第一のトラックに記録された前

記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を、前記第一のテスト信号によって、ダイレクトオーバーライトし、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J (n+1)$ を測定し（ n は 0 以上、 y 以下の整数である。）、レーザビームの記録パワーごとに、 $J J (n+1)$ と $J J 0$ との差の関数に変化しなくなる n の値 $n c$ を求め、 $n c$ の最大値を、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号をオーバーライトすることによる前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号に対するクロスレイズの影響が飽和するダイレクトオーバーライトの回数 x として決定し、前記レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第四のトラック、第五のトラックおよび第六のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、第二のテスト信号を記録し、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅 $A 1$ およびジッター $J 1$ を測定するとともに、前記第六のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅 $A 0$ を測定し、前記第六のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅 $A 0$ と、前記第五のトラックから得られた前記再生信号の振幅 $A 1$ との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第一のパラメータを算出し、前記回数 x に等しい回数にわたって、前記第四のトラックに記録された前記第二のテスト信号および前記第六のトラックに記録された前記第二のテスト信号を、前記第二のテスト信号によって、ダイレクトオーバーライトし、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅 $A s$ およびジッター $J s$ を測定して、前記再生信号の前記振幅 $A 1$ と、前記再生信号の振幅 $A s$ との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第二のパラメータを算出するとともに、前記再生信号の前記ジッター $J s$ と、前記再生信号の前記

ジッター J_1 との差の関数として、第三のパラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいときの前記第二のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値を求めることによって、決定された臨界パラメータが記録されたことを特徴とする書き換え型光記録媒体。

5

6. レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、書き換え型光記録媒体の隣り合った第一のトラック、第二のトラックおよび第三のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、第一のテスト信号を記録し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター J_1 を測定するとともに、前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター J_0 を測定し、 y 回にわたって (y は正の整数である。)、前記第一のトラックおよび前記第三のトラックに、前記レーザビームを照射して、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を、前記第一のテスト信号によって、ダイレクトオーバーライトし、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J(n+1)$ を測定し (n は 0 以上、 y 以下の整数である。)、レーザビームの記録パワーごとに、 $J(n+1)$ と J_0 との差の関数に変化しなくなる n の値 n_c を求め、 n_c の最大値を、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号をオーバーライトすることによる前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和するダイレクトオーバーライトの回数 x として決定し、前記レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第四のトラック、第五のトラックおよび第六のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、第二のテスト信号を記録し、前記第五の

10

15

20

25

30

トラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅 A_1 およびジッター J_1 を測定するとともに、前記第六のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅 A_0 を測定し、前記第六のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅 A_0 と、前記第五のトラックから得られた前記再生信号の振幅 A_1 との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第一のパラメータを算出し、前記回数 x に等しい回数にわたって、前記第四のトラックに記録された前記第二のテスト信号および前記第六のトラックに記録された前記第二のテスト信号を、前記第二のテスト信号によって、ダイレクトオーバーライトし、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅 A_s およびジッター J_s を測定して、前記再生信号の前記振幅 A_1 と、前記再生信号の振幅 A_s との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第二のパラメータを算出するとともに、前記再生信号の前記ジッター J_s と、前記再生信号の前記ジッター J_1 との差の関数として、第三のパラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいときの前記第二のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値を求めることによって、決定されたレーザビームの記録パワーを決定するために用いられる臨界パラメータを、前記光記録媒体の種類を特定する ID データと関連付けて、格納していることを特徴とするデータ記録装置。

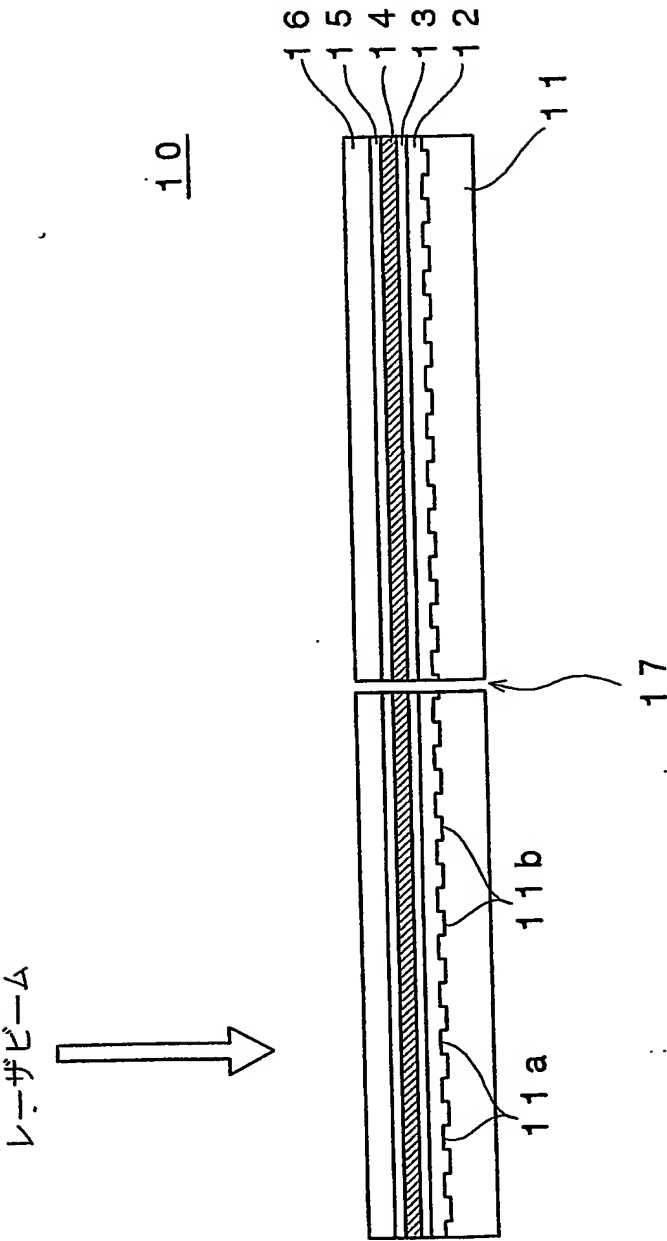
7. レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、書き換え型光記録媒体の隣り合った第一のトラック、第二のトラックおよび第三のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、第一のテスト信号を記録し、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター J_1 を測定するとともに、前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター J_0 を測定し、 y 回

にわたって (y は正の整数である。)、前記第一のトラックおよび前記第三のトラックに、前記レーザビームを照射して、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号を、前記第一のテスト信号によって、ダイレクトオーバーライトし、前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号を再生して、得られた再生信号のジッター $J J (n + 1)$ を測定し (n は 0 以上、 y 以下の整数である。)、レーザビームの記録パワーごとに、 $J J (n + 1)$ と $J J 0$ との差の関数に変化しなくなる n の値 $n c$ を求め、 $n c$ の最大値を、前記第一のトラックに記録された前記第一のテスト信号および前記第三のトラックに記録された前記第一のテスト信号をオーバーライトすることによる前記第二のトラックに記録された前記第一のテスト信号に対するクロスイレーズの影響が飽和するダイレクトオーバーライトの回数 x として決定し、前記レーザビームの記録パワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の隣り合った第四のトラック、第五のトラックおよび第六のトラックに、この順に、レーザビームを照射して、第二のテスト信号を記録し、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅 $A 1$ およびジッター $J 1$ を測定するとともに、前記第六のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生して、得られた再生信号の振幅 $A 0$ を測定し、前記第六のトラックから得られた前記再生信号の前記振幅 $A 0$ と、前記第五のトラックから得られた前記再生信号の振幅 $A 1$ との差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第一のパラメータを算出し、前記回数 x に等しい回数にわたって、前記第四のトラックに記録された前記第二のテスト信号および前記第六のトラックに記録された前記第二のテスト信号を、前記第二のテスト信号によって、ダイレクトオーバーライトし、前記第五のトラックに記録された前記第二のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅 $A s$ およびジッター $J s$ を測定して、前記再生信号の前記振幅 $A 1$ と、前記再生信号の振幅 $A s$ と

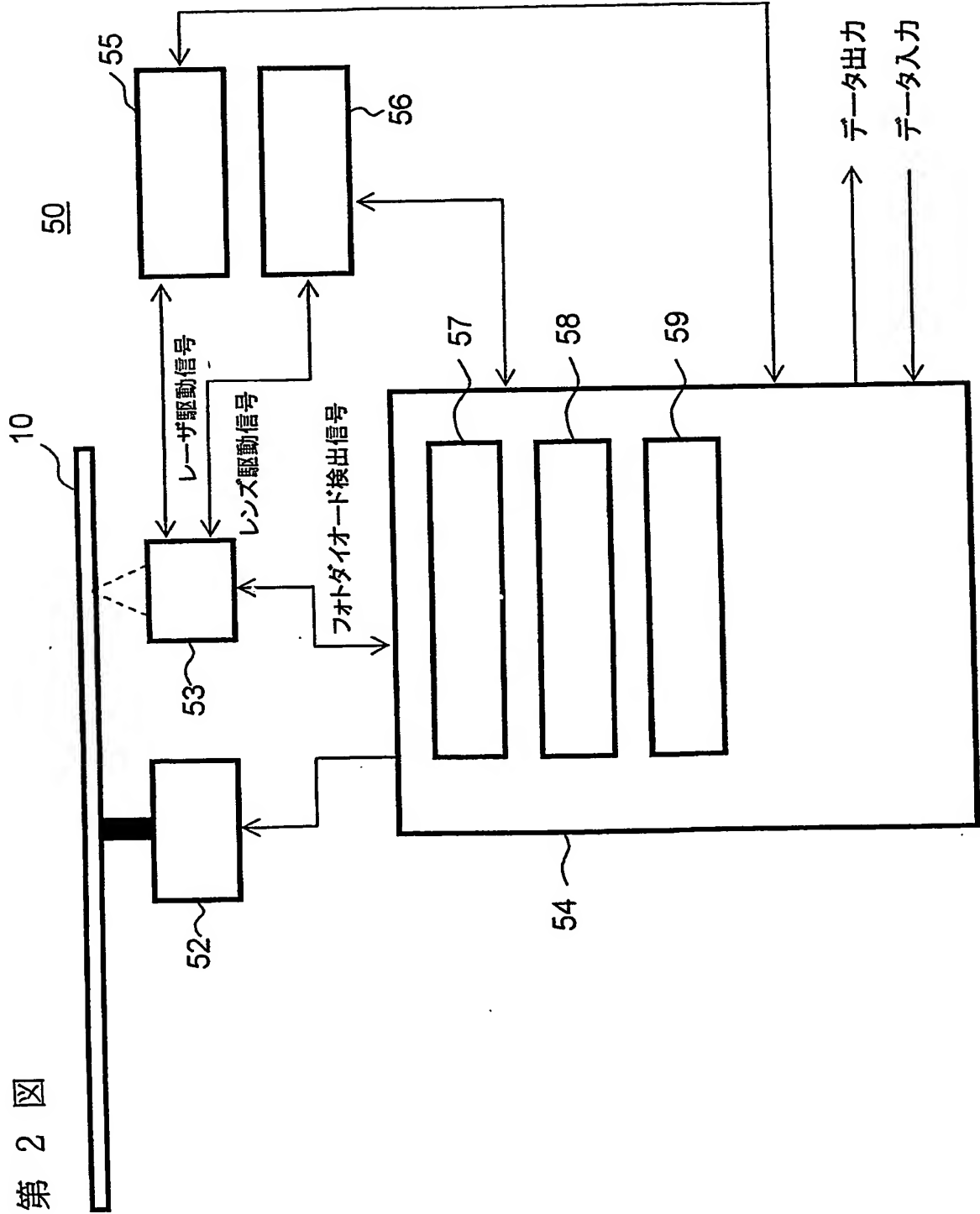
の差の関数として、前記レーザビームの記録パワーごとに、第二の
パラメータを算出するとともに、前記再生信号の前記ジッター J_s
と、前記再生信号の前記ジッター J_1 との差の関数として、第三の
パラメータを算出し、前記第三のパラメータが許容値に等しいとき
5 の前記第二のパラメータの値に対応する前記第一のパラメータの値
を求めることによって、決定されたレーザビームの記録パワーを決
定するために用いられる臨界パラメータと、前記レーザビームの記
録パワーを所定のレベルに設定して、前記書き換え型光記録媒体の
隣り合った第七のトラックおよび第八のトラックに、この順に、前
10 記レーザビームを照射して、第三のテスト信号を記録し、前記第七
のトラックに記録された前記第三のテスト信号を再生し、得られた
再生信号の信号特性が基準条件を満たしているか否かを判定し、前
記再生信号の信号特性が前記基準条件を満たしていないときは、前
記書き換え型光記録媒体の隣り合った第七のトラックおよび第八の
15 トラックに、この順に、前記レーザビームを照射して、第三のテス
ト信号を記録し、前記第七のトラックに記録された前記第三のテス
ト信号を再生して得られた再生信号の信号特性が前記基準条件を満
たすまで、前記レーザビームの記録パワーのレベルを変更して、前
記書き換え型光記録媒体の隣り合った第七のトラックおよび第八の
20 トラックに第三のテスト信号を記録し、前記第七のトラックに、記
録された前記第三のテスト信号を再生して得られた再生信号の信号
特性が前記基準条件を満たしているときは、前記第七のトラックに
記録された前記第三のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振
幅 AA_1 を測定するとともに、前記第八のトラックに記録された前
25 記第三のテスト信号を再生し、得られた再生信号の振幅 AA_0 を測
定して、前記第八のトラックから得られた再生信号の振幅 AA_0 と
前記第六のトラックから得られた再生信号の振幅 AA_1 との差の関
数として、算出された第四のパラメータとを比較し、前記第四のパ
ラメータが前記臨界パラメータ以下であるときに、前記第四のパ
30 ラメータが得られたときの前記レーザビームの記録パワーを求めるこ

とによって、決定された前記レーザビームの記録パワーの最適記録パワーを、前記光記録媒体の種類を特定するIDデータと関連付けて、格納していることを特徴とするデータ記録装置。

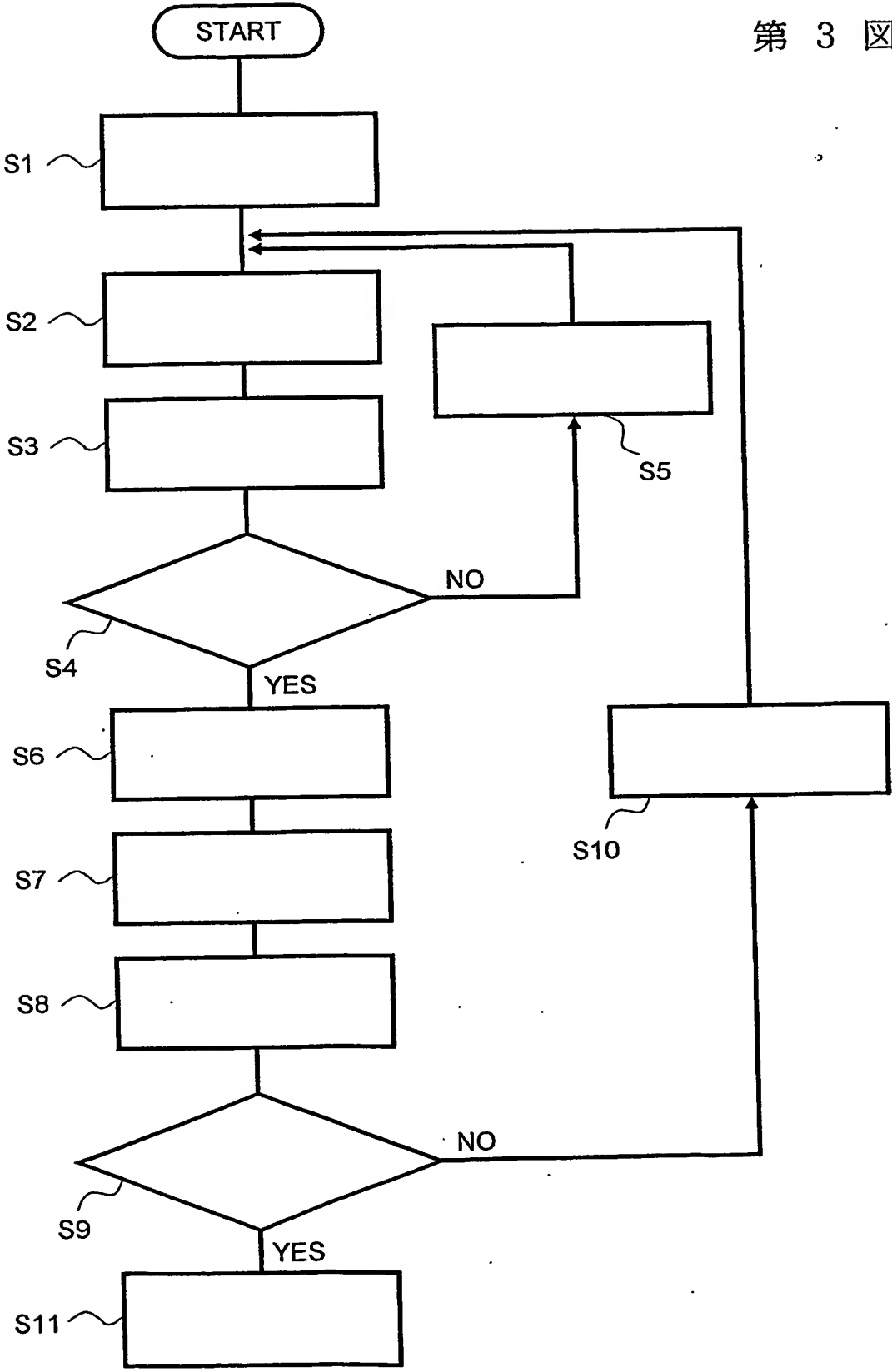
第 1 図



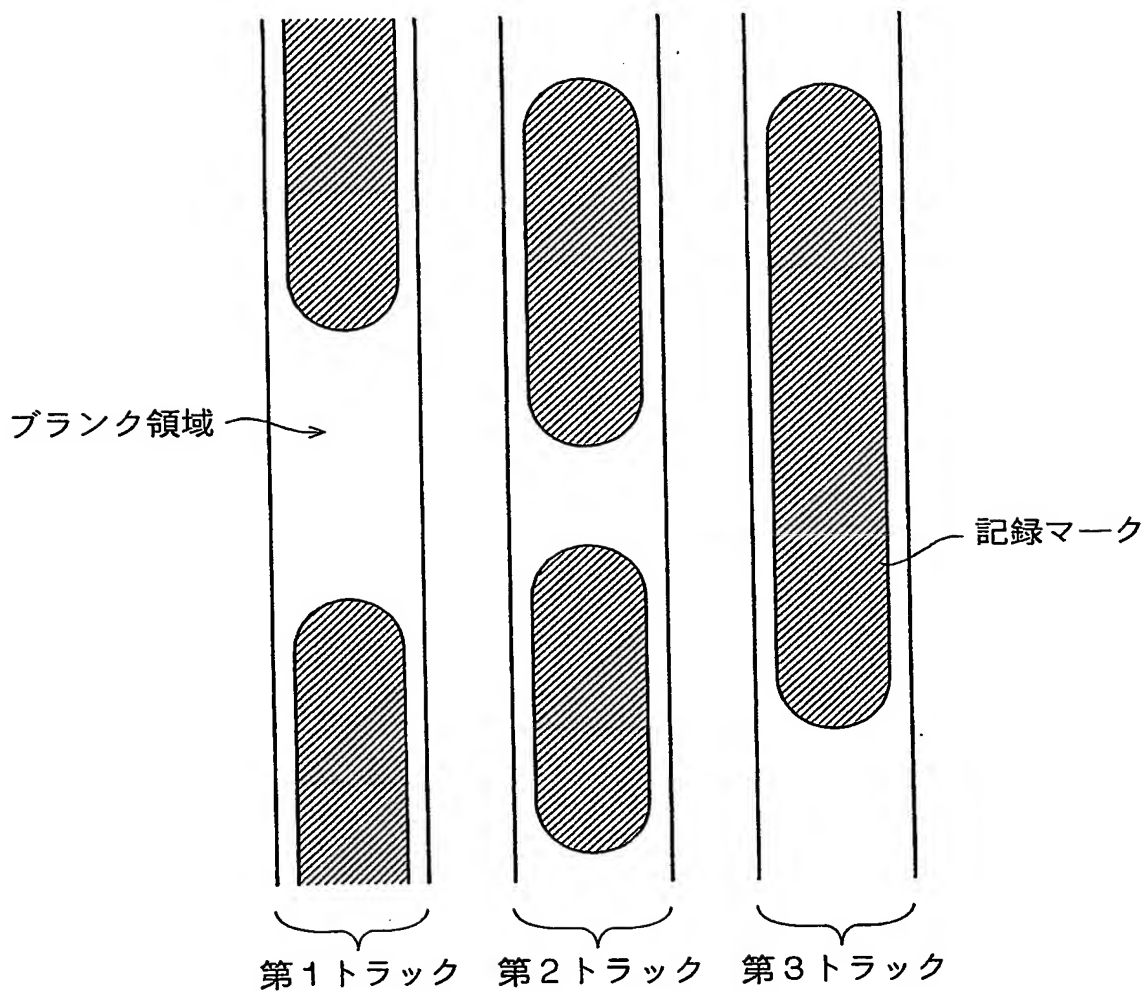
第 2 図



第 3 図

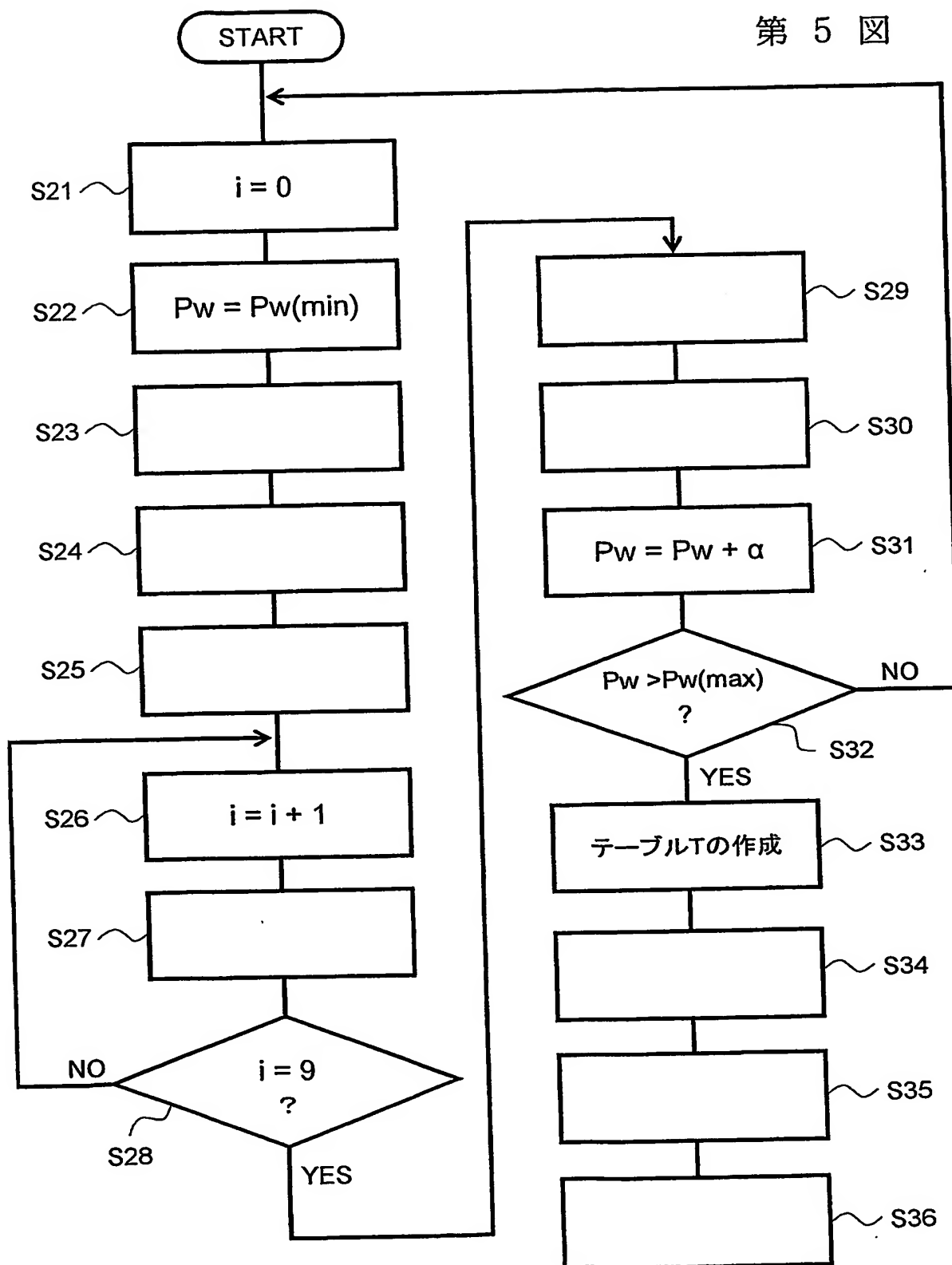


第 4 図



5 / 9

第 5 図

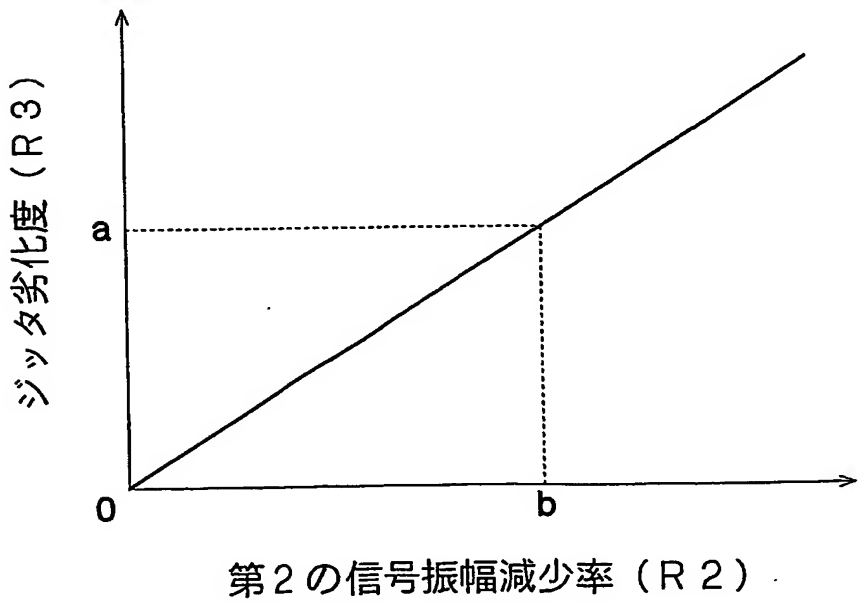


第 6 図

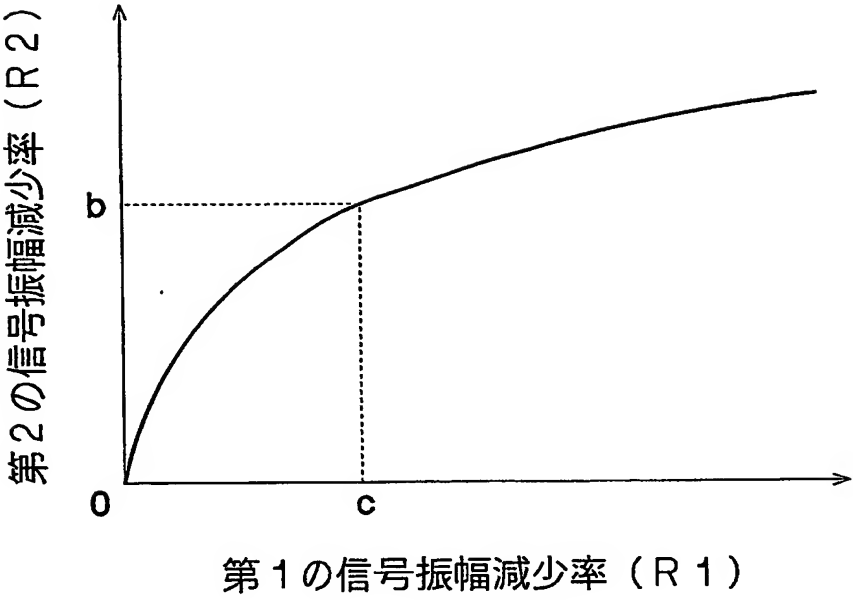
T

| | R1 | R2 | R3 |
|----------------------------|-------|-------|-------|
| $P_w = P_w(\min)$ | ***** | ***** | ***** |
| $P_w = P_w(\min) + \alpha$ | ***** | ***** | ***** |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| $P_w = P_w(\max)$ | ***** | ***** | ***** |

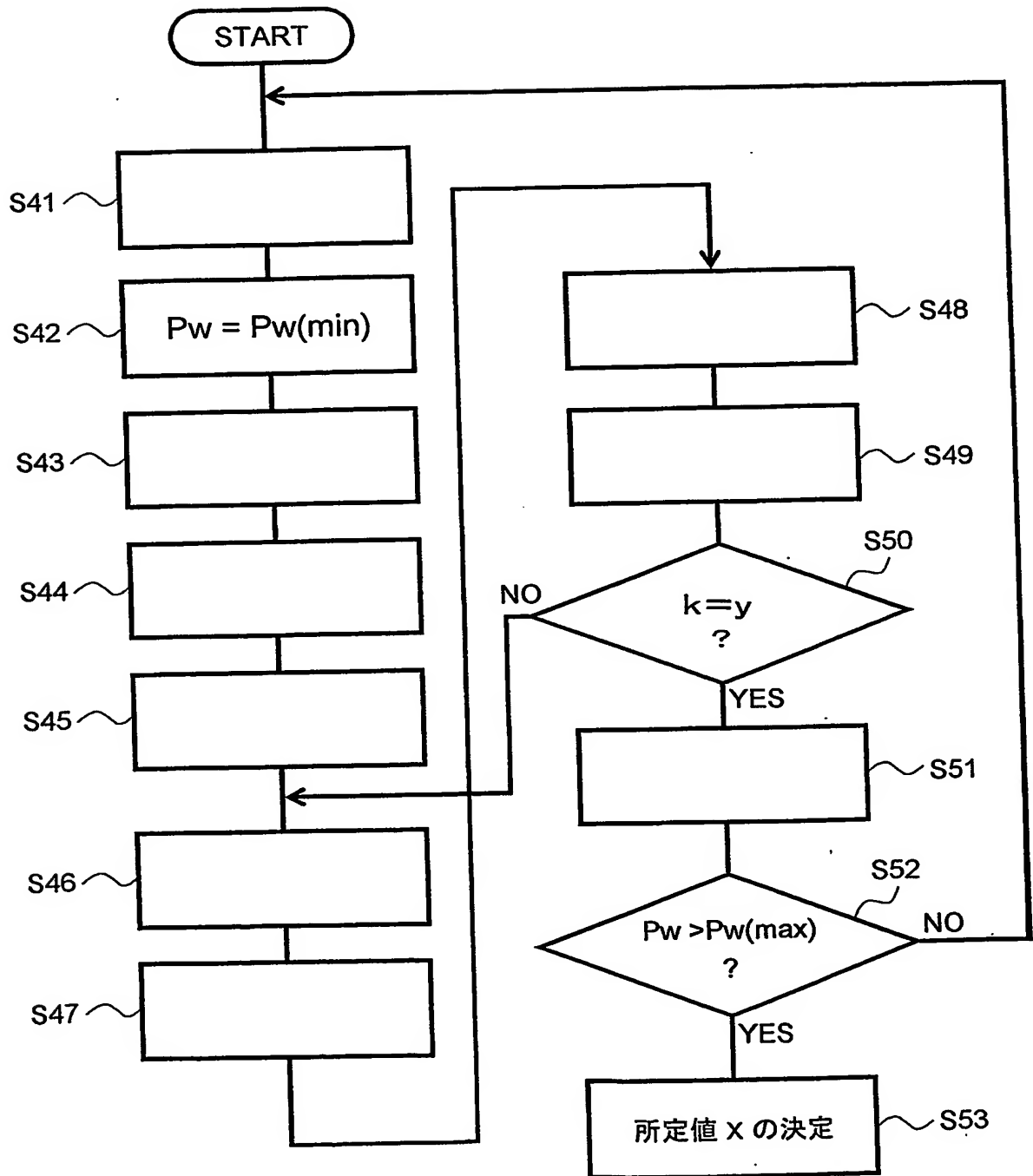
第 7 図



第 8 図



第 9 図



- 5 2.....スピンドルモータ
- 5 3.....ヘッド
- 5 4.....コントローラ
- 5 5.....レーザ駆動回路
- 5 6.....レンズ駆動回路
- 5 7.....フォーカスサーボ回路
- 5 8.....トラッキングサーボ回路
- 5 9.....レーザコントロール回路
- S 1.....テスト信号の記録
- S 2.....第 2 トラックに記録されたテスト信号の再生
- S 3.....所定の信号特性の測定
- S 4.....基準条件値を満たすか？
- S 5.....記録パワー P_w を変更してテスト信号を記録
- S 6.....第 2 ・ 第 3 トラックに記録されたテスト信号の再生
- S 7.....信号振幅の測定
- S 8.....第 1 の信号振幅減少率 (R_1) の算出
- S 9..... R_c 以下か？
- S 1 0.....記録パワー P_w を低くしてテスト信号を記録
- S 1 1.....最適記録パワー P_w の決定
- S 2 3.....テスト信号の記録
- S 2 4.....第 2 ・ 第 3 トラックに記録されたテスト信号の再生
- S 2 5.....ジッタ ・ 信号振幅の測定
- S 2 7.....テスト信号の記録
- S 2 9.....第 2 トラックに記録されたテスト信号の再生
- S 3 0.....ジッタ ・ 信号振幅の測定
- S 3 3.....テーブル T の作成
- S 3 4.....第 1 のグラフの作成
- S 3 5.....第 2 のグラフの作成
- S 3 6..... R_c の決定
- S 4 1..... $k = 0$
- S 4 3.....テスト信号の記録
- S 4 4.....第 2 ・ 第 3 トラックに記録されたテスト信号の再生
- S 4 5.....ジッタの測定
- S 4 6..... $k = k + 1$
- S 4 7.....テスト信号の記録
- S 4 8.....第 2 トラックに記録されたテスト信号の再生
- S 4 9.....ジッタの測定
- S 5 1..... $P_w = P_w + \beta$

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/08204

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ G11B7/0045, 7/125, 7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ G11B7/00-7/013, 7/12-7/22, 7/24, 7/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2003 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2003 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2003 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | JP 2001-209941 A (Sharp Corp.), 03 August, 2001 (03.08.01), Full text (Family: none) | 1-7 |
| A | JP 11-016251 A (Fujitsu Ltd.), 22 January, 1999 (22.01.99), Full text & US 6067284 A | 1-7 |
| A | JP 10-069639 A (Canon Inc.), 10 March, 1998 (10.03.98), Full text & US 5949747 A | 1-7 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 December, 2003 (04.12.03)

Date of mailing of the international search report
16 December, 2003 (16.12.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/0045, 7/125, 7/24

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/00-7/013, 7/12-7/22, 7/24, 7/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本実用新案公報 1922-1996年
 日本公開実用新案公報 1971-2003年
 日本登録実用新案公報 1994-2003年
 日本実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| A | J P 2001-209941 A (シャープ株式会社) 2001. 08. 03、全文 (ファミリーなし) | 1-7 |
| A | J P 11-016251 A (富士通株式会社) 1999. 01. 22、全文 & US 6067284 A | 1-7 |
| A | J P 10-069639 A (キャノン株式会社) 1998. 03. 10、全文 & US 5949747 A | 1-7 |

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04. 12. 03

国際調査報告の発送日

16.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山崎 達也



5 D

3046

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.